

Phys. sp.

488

hm

Das Klima von Abessinien

1877

Vorstellung der Wärme, Feuchtigkeit und Winde

Botanisch-Geographisches Institut



Richard Andrius

München in Tübingen

1877

c

Das Klima von Abessinien.

Erster Teil.

Verteilung der Wärme. Luftdruck und Winde.

Inaugural-Dissertation

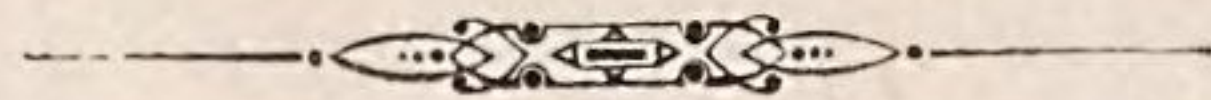
zur Erlangung der Doktorwürde bei einer hohen
philosophischen Fakultät zu Marburg eingereicht

von

Richard Nordmann

aus

Mühlhausen in Thüringen.



M A R B U R G.

— 1888. —

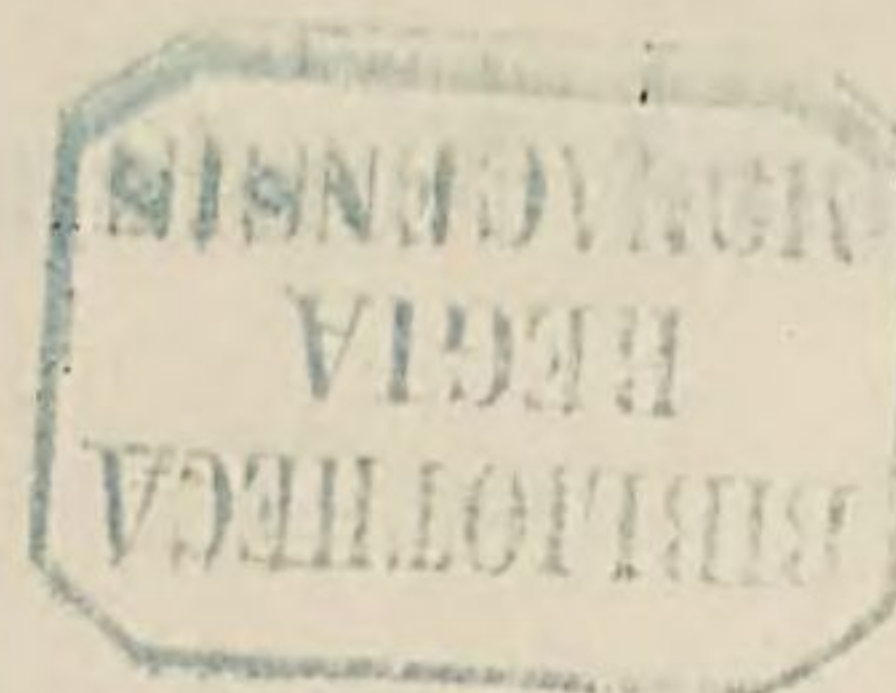
Das Klima von Apollonien.

1884

Vorlesung der Naturgeschichte und Windes

Handbuch der Naturgeschichte

von F. v. Schlegel, der Naturgeschichte der Naturgeschichte



MUSEUM

1884

Meinem verehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. Theobald Fischer

in Dankbarkeit gewidmet.

Meister Augustin Fabian

Erster Professor Dr. Theobald Fischer

in (un)bedingter Anwesenheit

Einleitung.

Zwischen den östlichen Zuflüssen des blauen Nil und der afrikanischen Ostküste des roten Meeres, zwischen dem 16. und 8. Grad nördlicher Breite und dem 37. und 40. Grad östlicher Länge von Greenwich entsteht den ungesunden und glühenden Sandwüsten und Steppen, die es mit Ausnahme der südlichen Seite rings umgeben, einer ungeheuren Bergfeste gleich, das Königreich Abessinien. Mit seinen Alpengebirgen, seinen zahlreichen Hochlandschaften und Tafelbergen, ausgestattet mit allen Wundern der Tropenwelt, gepaart mit wilder Hochlandsnatur weicht es in seiner physischen Beschaffenheit wesentlich von den westlichen, in derselben Breite gelegenen Gebieten Afrikas ab. Seit dem ersten Eindringen der Portugiesen ist „das Reich des Priesters Johannes“ mit seiner christlichen Bevölkerung, die wie ein heller Stern aus dem nächtlichen Dunkel der afrikanischen Völker zu leuchten schien, Jahrhunderte lang vom Reiz des Geheimnisvollen umgeben geblieben. Reisende, die erfüllt von den Eindrücken des Gesehenen, die Wunder des Landes zu schildern versuchten, haben nur dazu beigetragen, die unklaren Vorstellungen über dieses Gebiet zu vermehren. Seit dem letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts aber begann eine wissenschaftliche Erforschung des Landes von Angehörigen der verschiedensten Kulturstaaten Europas und die Vorliebe, mit der sich die Afrikaforscher seitdem grade nach Abessinien wandten, hat bewirkt, dass es jetzt zu den best erforschtesten und wissenschaftlich aufgeschlossensten Ländern Afrikas gehört. Mit Recht bemerkte Petermann¹⁾ schon im Jahre 1867, kurz vor der englischen Expedition: „Wenn englische Zeitungsschreiber in der letzten Zeit, wo Abessinien anfang, das öffentliche Interesse in Anspruch zu nehmen, von diesem Lande, als von einem der unbekanntesten Gebiete der Erde, ähnlich dem

¹⁾ Petermann's Mitteilungen, 1867, S. 397.

„Südpolarland“ sprachen, so dokumentieren sie ihre krasse Unwissenheit; noch trauriger ist, dass ihnen dies einige deutsche Zeitungen nachbeten. Es ist das eine Ironie gegenüber der ausserordentlich umfangreichen Litteratur über die Geschichte, Geographie, Kartographie und Naturkunde jenes Landes, die wir besitzen.“ Und nach dem englischen Feldzuge, nach den beiden Rohlfs'schen Werken über Abessinien, die in ihrer anziehenden Darstellung das Interesse jedes gebildeten Menschen erwecken müssen, in deutscher Sprache etwa dem Versuche einer Schilderung des Klimas von Abessinien eine Beschreibung seiner Oberflächenformen vorausschicken zu wollen, hiesse wohl „Eulen nach Athen tragen“.

Noch keine zwanzig Jahre sind verflossen, dass die ganze gebildete Welt mit dem regsten Interesse den Vorgängen in Massaua folgte, der Sammlung des englischen Expeditionskorps in Zula und seinem Eindringen in das abessinische Hochland. Es war eine Genugthuung für das ganze zivilisierte Europa, dass es den Engländern so überraschend schnell gelang, den Mann zur Verantwortung zu ziehen, der den Wahnsinn besessen, allen völkerrechtlichen Satzungen zum Trotz in seinem Lande sich aufhaltenden Europäern die Macht seiner barbarischen Herrschaft fühlbar machen zu wollen. Dass die Engländer bei einem Zusammenstoss mit den schlecht bewaffneten Abessiniern Sieger sein würden, wurde natürlich von Niemand in Zweifel gezogen. Die besten Kenner Afrikas sind aber darüber einig, dass, wäre die Expedition bis in die Regenzeit hingezogen worden, das Schicksal derselben ein höchst zweifelhaftes gewesen wäre. „Der unzweifelhaft gross angelegte Theodorus mochte keine Einsicht oder keine Ratgeber haben, sicherlich handelte er nicht afrikanisch, sondern mit einem Zuge mittelalterlicher Romantik.“¹⁾

Und wieder steht Massaua in einem Brennpunkte des öffentlichen Interesses. Wieder plant eine europäische Macht einen Feldzug in das „Reich des Priesters Johannes“. Den Zeitverhältnissen nach dürfte daher ein Versuch der Schilderung des Klimas von Abessinien, so weit es an der Hand der bis jetzt vorhandenen Hilfsmittel möglich ist, wohl entsprechen; es handelt sich nur darum: sind die bis jetzt vorhandenen Hilfsmittel derart, dass sie das Gelingen eines derartigen Versuches als gerechtfertigt erscheinen lassen.

¹⁾ Militär-Wochenblatt, 1868, 7. Beiheft.

Zu einer exakten, dem heutigen Standpunkt der klimatologischen Wissenschaft entsprechenden Schilderung des Klimas eines Landes bedarf es vor allem eines nach wissenschaftlicher Methode über das betreffende Land gespannten meteorologischen Beobachtungsnetzes. Dasselbe wird der horizontalen Ausbreitung und der vertikalen Gliederung des Landes Rechnung tragend, mehr oder weniger feinmaschig sein müssen. Der Mangel eines solchen Beobachtungsnetzes kann nur zum kleinen Teil durch die Schilderungen von wissenschaftlichen Forschungsreisenden ersetzt werden.

Für Abessinien haben wir ein solches Beobachtungsnetz natürlich nicht, sondern wir sind angewiesen auf die mehr oder minder lang andauernden Besuche und Beobachtungen von Forschungsreisenden, die im ersten Abschnitt der Betrachtung spezieller berührt werden sollen. Aus diesem Grunde wird der hier gegebene Versuch der Schilderung des Klimas von Abessinien von vornherein auf den Wert meteorologischer Genauigkeit verzichten müssen; der Zweck der Arbeit ist auch nur der, alle bis jetzt in den verschiedensten Werken und Reiseberichten zerstreuten Nachrichten über das abessinische Klima, unter den Gesichtspunkt einer systematischen Darstellung gesammelt, darzubieten, um einer späteren, den Fortschritten der Meteorologie entsprechenden Arbeit als Erleichterung und vielleicht als erste Grundlage zu dienen. Es sind deshalb auch die für eine meteorologische Berechnung noch nicht zu verwendenden, auf Marsch- und Expeditionsrouten angestellten Einzelbeobachtungen, einheitlich umgerechnet und dem Werkchen tabellarisch angefügt.

Quellen und Litteratur.

Unsere Quellen und Litteratur gliedern sich nach den Ausführungen in der Einleitung in 2 Abteilungen. Die erste Hauptabteilung werden diejenigen Quellen bilden, die uns durch ihre längere meteorologischen Beobachtungen das grösste Material zur Verarbeitung darbieten. Nur eine längere Beobachtungsreihe und zwar an ein und demselben Ort mit gut geprüften Instrumenten angestellt, kann uns ein annähernd richtiges Bild der thermischen, barischen und sonstigen Verhältnisse des betreffenden Ortes gewähren.

Allein denjenigen Quellen wird eine ausführlichere Besprechung gewidmet werden, die uns solche Beobachtungsreihen darbieten, um zugleich damit von der Entstehung der beifolgenden Tabellen Rechenschaft zu geben. Für die andern Quellen müssen wir uns auf eine blosse Angabe derselben beschränken.

Der erste von allen Abessinienreisenden, der uns eine längere meteorologische Beobachtungsreihe in seinem Werke darbietet, ist der berühmte schottische Reisende James Bruce, der 1768—1772 in Nordost-Afrika sich aufhaltend, der Entdecker der Quellen des blauen Nil und ein ausgezeichnete Kenner von Abessinien wurde. Sein vielfach angegriffenes, grosser Unzuverlässigkeit, wo nicht Lügenhaftigkeit beschuldigtes Werk: „Travels into Abyssinia, 1790, 5 Bände, — deutsch von Volkmann mit Anmerkungen von J. F. Blumenbach 1790—92, 5 Bände, — ist durch das Zeugnis der neusten Reisenden in Abessinien zu Ehren gebracht und hat unsere Kenntniss über Mittel-Afrika ungemein bereichert. Was von diesem Werk für uns namentlich in Betracht kommt, sind die vom 19. Februar 1770 bis 31. Mai 1771 in Gondar angestellten Beobachtungen über Luftdruck, Temperatur, Wind und Wetter, Ende des IV. Bandes, und seine Messungen der Niederschlagsmengen 1770 während der Regenzeit zu Gondar und 1771 zu Koscam,

Ende des III. Bandes der Volkmann'schen Ausgabe. Von den Beobachtungen konnten die Temperaturangaben meteorologisch verwendet werden, während Luftdruck-, Wind- und Wetter-Beobachtungen tabellarisch deshalb nicht berechnet werden konnten, weil seine Beobachtungen, im Mittel an den betreffenden Tagen zu ziemlich gleicher Stunde angestellt, doch zu grosse Lücken darboten, als dass sie uns ein richtiges Bild über den täglichen und jährlichen Gang des Luftdrucks, der mittleren Zahl der bewölkten und heitern Tage und vorherrschende Windrichtung hätten gewähren können. Jedoch sind dieselben immerhin sehr wertvoll und bei der Darstellung im einzelnen öfters herangezogen. Die Niederschlagsmengen, die Bruce in einem Trichter von einem englischen Fuss Durchmesser auffing, sind aus Zoll in Millimeter umgerechnet, der Tabelle von Gondar beigelegt. Der Wert der Temperaturangaben der Bruce'schen Tabellen, wenn auch im einzelnen öfters ungenau — so existiert eine Beobachtung vom 31. April 1771 — ist doch deshalb für uns sehr gross, als sie einigermaßen gestatten, eine richtige Vorstellung des täglichen Ganges der Temperatur zu Gondar zu gewinnen. Im Laufe der Arbeit selbst werden wir uns noch eingehender mit diesen Tabellen zu beschäftigen haben.

Der zweite, in chronologischer Reihenfolge, der meteorologische Beobachtungen in Abessinien angestellt hat, ist Eduard Rüppell, dessen zweibändigem Werke „Reise in Abyssinien 1831 — 33, Frankfurt a. M. 1838“, die Berechnung dieser Beobachtungen durch den berühmten Astronomen Mädler als Anhang angefügt sind. Rüppell beobachtete in Massaua mit geringen Unterbrechungen vom 19. September bis 17. Dezember 1831 und vom 20. Januar bis 25. April 1832 dreimal täglich Luftdruck und viermal Temperatur, nicht ganz 2 Monat in Halai, vom 8. Juli bis 4. Oktober in Entchekab und schliesslich vom 15. Oktober 1832 bis 30. April 1833 in Gondar. Verfasser war in Folge der Freundlichkeit der Frankfurter Stadt-Bibliothek-Verwaltung in der Lage, das eigenhändig von Dr. Rüppell geführte meteorologische Journal im Manuskript selbst benutzen und die Gewissenhaftigkeit und Exaktheit der Beobachtungen bewundern zu können. Zu bedauern ist nur, dass keine vollständige jährliche Beobachtungsreihe existiert, die für Gondar z. B. die Bruce'sche an meteorologischen Wert sehr übertrreffen würde. Für diese Stadt haben wir glücklicherweise noch Beobachtungen für die Monate, für die wir die Rüppell'schen entbehren mussten, und zwar von Antoine d'Abbadie, der vom 1. Juli bis

13. Oktober 1838 daselbst Boden- und Lufttemperatur 7, Mittag, 2 $\frac{1}{2}$ Uhr beobachtete. Wir haben somit eine zweite beinah vollständige Jahresreihe für Gondar, die im Jahresmittel von der Bruce'schen nur um 0,4° C. abweicht.

Antoine d'Abbadie, sowie sein Bruder Arnauld, die 12 Jahre in Abessinien bis zu den südlichsten Distrikten Enarea und Kaffa reisten, gerieten ungerechtfertigter Weise in den Verdacht der Unzuverlässigkeit. So hat namentlich Beke unter andern ihre Reise nach Kaffa für erdichtet erklärt, indessen sind sie durch spätere Reisende von allem Verdacht gereinigt worden. Dem älteren der Brüder, Antoine d'Abbadie, verdanken wir noch sorgsame sechs-jährige Beobachtungen über Gewitter in Abessinien von 1842 bis 1848, die er in seinem Werke: „Observations relatives à la Physique du Globe faites au Brésil et en Ethiopie. Redigées par R. Radau, Paris 1873“ niederlegte, welches im übrigen wenig meteorologische Ausbeute gestattet.

Grossartig und lange nicht genug gewürdigt sind die Resultate der französischen wissenschaftlichen Expedition, die Louis Philipp mit allen einschläglichen Erfordernissen und grossen pekuniären Mitteln versehen, nach Abessinien sandte. Die Expedition setzte sich zusammen aus dem Marineoffizier Théophile Lefèbvre, den beiden Aerzten und Naturwissenschaftlern A. Petit und Quartin-Dillon und dem Maler Vignaud. Sie war während der Jahre 1839 bis 1843 unermüdlich in Abessinien thätig, indem Petit hauptsächlich den zoologischen, Dillon den botanischen und Lefèbvre den geographischen Teil der Forschung übernommen hatte. Die geradezu epochemachenden Resultate dieser Expedition sind um so mehr anzuerkennen, da alle Teilnehmer bis auf Lefèbvre ihren Forschungen zum Opfer fielen. Petit starb am Fieber, das ihn bei der Erforschung des Marebthales ergriffen hatte, Dillon wurde von einem Krokodil im blauen Nil verschlungen und Vignaud starb beim Antritt der Heimreise ebenfalls am Fieber. Die Sichtung des ungeheuren Materials, welches Lefèbvre mit nach Frankreich brachte, wurde bewährten Händen übertragen. Professor Richard übernahm den botanischen Teil, während an die zoologische Ausarbeitung allein vier der besten Fachleute, unter ihnen Florent Prévost und Guichenot herangingen. Die Hauptarbeit aber übernahm Lefèbvre selbst, und so sind denn die Resultate dieser wissenschaftlichen Expedition in dem sechsbändigen Riesenwerke niedergelegt, welches unter Lefèbvres Namen erschien und den Titel führt: „Voyage en Abyssinie, exécuté

pendant les années 1839 — 1843 par une commission scientifique composée de Ms. Théophile Lefèbvre, Lieutenant de vaisseau, A. Petit et Quartin-Dillon, docteurs médecins, Naturalistes du Museum, Vignaud, dessinateur, publié par ordre du Roi.“ Diesem Werk ist ausserdem ein Atlas in Folio beigegeben, welcher Karten, Profile, Ansichten, Abbildungen der Pflanzen- und Tierwelt von Abessinien enthält. Der dritte Band des Lefèbvre'schen Werkes enthält eine Fülle von meteorologischen Beobachtungen, unter denen namentlich zwei Regenzeiten in Adua, 6. Juni bis 17. September 1841 und 25. Juni bis 5. Oktober 1842, mit fünf Beobachtungen täglich, für uns ausserordentlich wertvoll sind.

Der politischen Mission nach Schoa, mit welcher der Major Harris von England betraut wurde, verdanken wir eine vollständige Jahresreihe von Ankober; bei den regelmässigen Beobachtungen waren auch die Deutschen Roth und Krapf beteiligt. Die Ergebnisse der Harris'schen Mission finden wir in dem dreibändigem Werk „The Highlands of Aethiopia“ by Major W. Cornwallis Harris, London 1844.

In den Jahren 1840 bis 1842 bereisten zwei französische Offiziere, Ferret und Galinier, vorzugsweise handelspolitischer Zwecke halber, Abessinien. Doch waren sie namentlich mit ausgezeichneten meteorologischen Instrumenten versehen und konnten daher in ihrem, Paris 1847, erschienenen Werke „Voyage en Abyssinie“ par Ms. Ferret et Galinier, im dritten Bande eine Fülle von Einzelbeobachtungen und ein Jahresmittel für Intetschau bieten.

Unter der Führung Theodor's v. Heuglin begab sich im Jahre 1860 eine deutsche Expedition bestehend aus Steudner, Munzinger, Hausal und Schubert von Massaua nach Keren und verbrachte daselbst die Regenzeit. Diesem Aufenthalt verdanken wir eine vollständige Beobachtungsreihe der Monate Juli bis Oktober über Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Dunstdruck. Dem Zwecke der Expedition, die Vogel aufzufinden strebte, wurde sodann Heuglin untreu und bereiste mit Steudner und Schubert ganz Abessinien. In seinem berühmten Werke: „Reise nach Abessinien, den Galla-Ländern, Ost-Sudan und Chartum“ hat er die Resultate dieser Forschungen niedergelegt.

Als im Jahre 1864 König Theodoros von Abessinien den englischen Konsul Cameron nebst vielen andern Europäern in Ketten gelegt hatte, wurde zu ihrer Befreiung eine englische Gesandtschaft nach Abessinien geschickt, die aus den Herren Rassam, Prideaux

und Dr. Blanc bestand. Theodor's Wahnsinn war bereits so gewachsen, dass er nicht nur nicht die Gefangenen befreite, sondern auch die englische Gesandtschaft nach langem Umherführen im Lande auf Magdala festsetzte und allen energischen Mahnungen Englands gegenüber taub blieb. Während dieser Zeit hat Dr. Blanc auf seiner teilweise unfreiwilligen Reise durch Abessinien und schliesslich vom 12. Juli 1866 bis 7. April 1868 auf Magdala viermal täglich Temperatur, Wind und Wetter beobachtet. Es ist dies nicht gering anzuschlagen, wenn man bedenkt, dass jeden Tag die Europäer der Wut des Negus zum Opfer fallen konnten. Zu ihrer Befreiung und zur Herstellung der verletzten Ehre Englands war inzwischen das englische Expeditionskorps unter Lord Napier vor Magdala eingetroffen und das Gefecht von Aroge am 10. April 1868 brachte den bedauernswerten Europäern endlich Erlösung.

Der abessinische Feldzug Englands hat auch für unsere Wissenschaft günstige Ergebnisse geliefert. Die Schwierigkeiten desselben lagen nicht in den Feinden, sondern waren durch ausserordentliche Komplikationen der Verpflegung in einem unwegsamen Lande bedingt, welches für die Gesundheit des Expeditionskorps höchst zweifelhafte Verhältnisse darbot. In England selbst erkannte man hierin die grössten Hindernisse, wie die Kritik dieses Feldzuges „als eines besonders mit Hilfe der Ingenieure und Aerzte geführten Krieges“ am besten darthut. Die offizielle Bearbeitung der Expedition liegt uns in dem Werke vor: *A history of the Abyssinian expedition by Clements R. Markham*, London 1869, welches für uns von unschätzbarem Wert ist, da ihm ausserdem die gesamten Blanc'schen Beobachtungen angefügt sind.

An dem abessinischen Feldzug nahm als Forschungsreisender von preussischer Seite Gerhard Rohlfs teil, der die Ergebnisse dieses seines ersten Aufenthaltes in Abessinien im Jahre 1868 in dem Buch veröffentlicht hat: „Im Auftrage Seiner Majestät des Königs von Preussen mit dem englischen Expeditionskorps in Abessinien“. Es sind diesem Werke die sorgfältigen meteorologischen Beobachtungen während seiner ganzen Reise tabellarisch angefügt und bilden deshalb eine wertvolle Quelle für unsere Arbeit.

Ausser den besprochenen Werken sind zu vorliegender Arbeit noch folgende Bücher benutzt:

Karl Ritter, Vergleichende Erdkunde. 1. Teil. 1. Buch: Afrika.
E. Reclus, Géographie universelle X. l'Afrique septentrional.

Wahrhafter Bericht von den Landen des Priesters Johannes durch Herrn Franciscum Alvarez, Deutsch in Eisleben, 1566.

Ludolf, Historia Aethiopica, Frankfurt 1681.(?)

P. Hieronymus Lobo's Reise nach Habessinien. Herausgegeben von Friedrich Ehrmann, Zürich 1793.

H. Salt's neue Reise nach Abyssinien, Weimar 1815.

Voyage en Abyssinie par Mssr. Combes et Tamisier, Paris 1838.

A. v. Katte, Reise in Abyssinien, Stuttgart und Tübingen 1838.

Journals of the Ms. Isenberg and Krapf, London 1843.

Abessinien und die evangelische Mission von C. Isenberg, Bonn 1847.

Life in Abyssinia by Mansfield Parkyns, London 1853.

Reisen in Ost-Afrika von Dr. J. L. Krapf, Stuttgart 1858.

Schilderung der Naturverhältnisse in Süd-Abyssinien von Dr. J. Roth, München 1851.

Sitten und Recht der Bogos von Werner Munzinger, Winterthur 1859.

Feldzug von Sennaar nach Taka, Basa und Beni-Amer von Ferd. Werne, Stuttgart 1851.

Travels in Abyssinia and the Galla country by Ch. Plowden, London 1868.

Wanderings among the Falachas in Abyssinia by Henry A. Stern, London 1862.

Douze ans dans la Haute-Éthiopie p. Arnauld d'Abbadie, Paris 1868.

Ergebnisse einer Reise nach Habesch im Gefolge Seiner Hoheit des regierenden Herzogs von Sachsen-Koburg-Gotha von Dr. A. E. Brehm, Hamburg 1863.

Zwölf Jahre in Abessinien, von J. M. Flad, Basel 1869.

Ostafrikanische Studien von Werner Munzinger, Schaffhausen 1864.

Die Nilzuflüsse in Abyssinien von Sam. W. Baker, Deutsch von Fr. Steger, Braunschweig 1868.

Meine Erlebnisse mit dem englischen Expeditionskorps in Abessinien. G. Graf v. Seckendorf, Potsdam 1869.

Voyage en Abyssinie, p. Guillaume Lejean, Paris 1872.

Abyssinie p. Achille Raffray, Paris 1876.

Reise in Nord-Ost-Afrika. M. Th. v. Heuglin, Braunschweig 1877.

- A visit to Abyssinia by Winstanley, London 1881.
Meine Mission in Abessinien im Winter 1880/81 von Gerhard Rohlfs, Leipzig 1883.
Die Klimate der Erde von Dr. A. Woeikof, Jena 1887.
Handbuch der Klimatologie von Dr. Julius Hann, Stuttgart 1883.
Statistik der unteren Luftströmungen von Dr. A. Supan, Leipzig 1881.
Klimatographische Uebersicht der Erde von A. Mühry, Leipzig 1862.
Klimatologische Beiträge von H. W. Dove, Berlin 1857.
Die Vegetation der Erde von A. Grisebach, Leipzig 1872.
Kleinern, geographischen und andern Zeitschriften entnommene Artikel, welche für unsere Arbeit verwendet werden konnten, werden im Laufe der Arbeit selbst näher angegeben werden.
-

Bei der Betrachtung des Klimas von Abessinien gehen wir zunächst aus von den thermischen Verhältnissen, die als die primären Elemente jeder wissenschaftlichen Klimatographie zu Grunde gelegt werden müssen.¹⁾ Im ersten Teil unserer Arbeit werden wir also die Verteilung der Wärme, Luftdruck und Winde, im zweiten die Wirkung des Klimas auf Pflanzen- und Tierwelt, die geologische Wirkung, und den Einfluss des Klimas auf den Menschen behandeln.

Die Verteilung der Wärme.

Die thermischen Verhältnisse von Abessinien würden, wenn allein abhängig von der geographischen Breite, in Folge der Zugehörigkeit unseres Gebiets zum Tropengürtel Afrikas sehr einfach und leicht zu schildern sein. Die Verhältnisse gestalten sich aber in Folge seiner grossen vertikalen Gliederung und Erhebung sehr kompliziert. „Äthiopien, dessen Gipfel in die Zone des ewigen Schnees ragen, während der Fuss seiner Berge in die heisse Zone hinuntertaucht, und mit seinen Vorgebirgen in dem Wasser des Roten Meeres badet, hat natürlich in Folge seiner lokalen Erhebung und Exposition die ganze Reihe der Klimate.“²⁾ Oder wenn andere Reisende als das Charakteristischste und Eigenthümlichste des Klimas von Abessinien berichten, dass man hier in sechs Stunden von der Grenze des ewigen Schnees in die Region der Palmen hinuntersteigen könne, so führt uns dies zunächst auf den wichtigen klimatischen Faktor der Temperaturabnahme mit der Höhe. Wir werden uns überzeugen, dass wir für Abessinien in dieser Beziehung dieselben normalen Verhältnisse haben, wie überall.

¹⁾ Die Abweichung von diesem Prinzip, welche Th. Fischer in seinem Klima der Mittelmeerländer für diese geboten schien, ein Vorgang, dem auch Hann in seinem Handbuch der Klimatologie folgt, wird von Fischer selbst nicht mehr in seinen Vorlesungen durchgeführt.

²⁾ E. Reclus, Géographie universelle, X., S. 219.

Hann sagt: „Verbindet man die dreimonatlichen Beobachtungen Rüppells zu Entchekab ($13^{\circ} 6' N.$ Br., 2960 m. Seehöhe), welche ein Sommermittel von $11,6^{\circ} C.$ ergaben, mit der Temperatur der korrespondierenden Monate zu Aden unter nahe gleicher Breite, so erhält man eine Wärmeabnahme mit der Höhe von $0,57^{\circ} C.$ für je 100 m., also den durchschnittlichen Wert derselben. Damit stimmt die Temperatur von Ankober, dagegen scheint die Temperatur von Gondar zu hoch angegeben zu sein.“¹⁾ Was Hann von der Temperatur von Gondar sagt, ist nicht ganz zutreffend. Das Sommermittel von Gondar, aus den Monaten Juni, Juli, August ist $17,6^{\circ} C.$, (aus den den Beobachtungen zu Entchekab entsprechenden Monaten Juli, August, September $17,7^{\circ} C.$, also eine unwesentliche Differenz). Hält man diesen Wert mit der Hann'schen Höhenangabe — 2270 m.²⁾ — zusammen, so ergibt sich eine Temperaturerniedrigung von $0,49^{\circ} C.$ auf je 100 m.. Setzt man das Mittel der drei wärmsten Monate von Gondar März, April, Mai = $21,9^{\circ} C.$ in Verhältnis zu der von Hann angegebenen Seehöhe von 2270 m., so ergibt sich sogar eine Abnahme der Temperatur von $0,30^{\circ} C.$ auf je 100 m.. Aber nicht die Temperatur von Gondar ist zu hoch angegeben, die scheinbare Abweichung von den normalen Verhältnissen beruht auf der nicht zutreffenden Angabe der Seehöhe von Gondar. Die nach den neusten und zuverlässigsten Quellen gearbeitete J. Perthes'sche Zehnblatt-Karte von Afrika, Blatt 6 (Sektion Abessinien) zeigt für Gondar eine Seehöhe von 1904 m..³⁾ Setzen wir jetzt für 2270 m. in die obige Berechnung 1904 m. ein, so erhalten wir eine Temperaturabnahme von $0,59^{\circ} C.$ für je 100 m.. Die Abweichung von $0,02^{\circ} C.$ auf 100 m. dürfte so gering sein, dass wir Gondar mit in die kleine Tabelle aufnehmen können, die uns diese Verhältnisse anschaulich machen soll.

Tabelle 1.

O r t	Seehöhe	Sommer-Mittel	Jahres-Mittel
Entchekab . . .	2960 m.	$11,6^{\circ} C.$	—
Ankober	2500 m.	$14,8^{\circ} C.$	$13,0^{\circ} C.$
Gondar	1904 m.	$17,6^{\circ} C.$	$19,4^{\circ} C.$
Aden	57 m.	$28,6^{\circ} C.$	$26,8^{\circ} C.$

¹⁾ Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 261.

²⁾ ebend. S. 277.

³⁾ Das Ergebnis der Rohlfs-Stecker'schen Messungen, 1881.

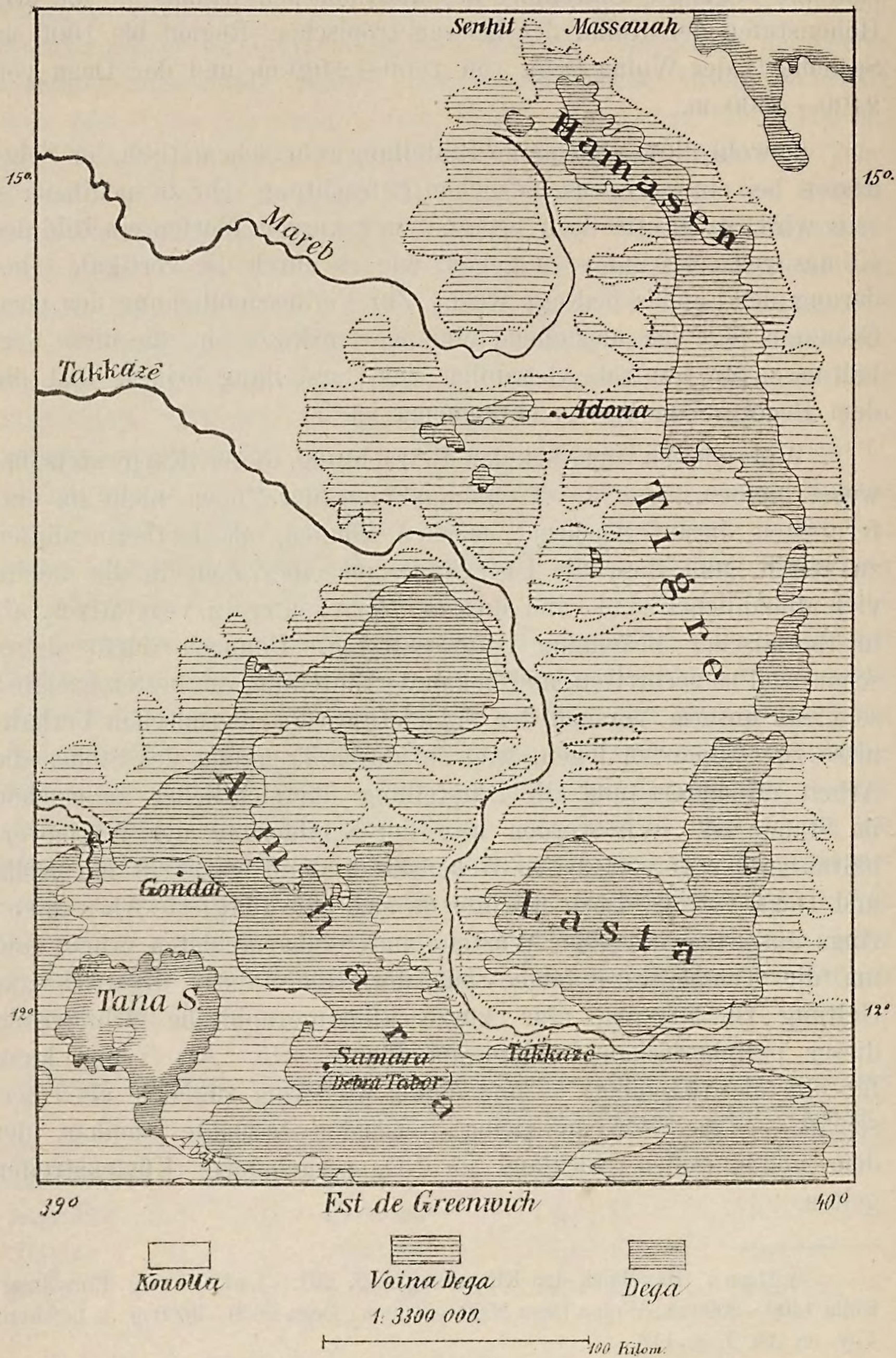
Auf dem Gesetze der Temperaturabnahme mit der Höhe beruht die bekannte Einteilung des abessinischen Klimas in die drei Höhenstufen der Kolla, der heissen tropischen Region bis 1600 m. Seehöhe, ¹⁾ der Woïna Dega von 1600—2400 m. und der Dega von 2400—4600 m..

Obwohl diese allgemeine Einteilung sehr schematisch, in Folge dessen bei einer wissenschaftlichen Betrachtung sehr zu modifizieren sein wird, so ist sie doch geeignet mit kurzen Worten ein Bild des Klimas von Abessinien zu geben, wie es durch die vertikale Gliederung des Landes bedingt wird. Zur Veranschaulichung des eben Gesagten füge ich umstehend eine Kartenskizze ein, die diese Verhältnisse für Central-Abessinien zur Darstellung bringt, und die dem Reclus'schen Werke entnommen ist. ²⁾

Wir müssen uns bei der Betrachtung dieser Karte stets bewusst bleiben, dass die Trennungslinien der Zonen nicht im entferntesten darauf Anspruch machen können, als Isothermenlinien zu gelten, und dass die Übergänge aus einer Zone in die andere viel allmählicher sind, und uns weit markanter in vegetativer, als in thermischer Beziehung entgegentreten. Dennoch dürfte diese, schon weil so verbreitete und bekannte Einteilung am besten geeignet sein, sie unserm Versuch der Schilderung der thermischen Verhältnisse zu Grunde zu legen, weil sie durch Trennung des Stoffes die Arbeit erleichtert und die Darstellung übersichtlicher zu machen im Stande ist. Wir werden also der Schilderung der Wärmeverhältnisse der verschiedenen Höhenstufen die Überschrift der Kolla und Dega geben. Doch möchte, da sich „die Bergfeste Abessinien“ rings aus den glühenden Wüsten- und Steppengebieten erhebt und um die Temperaturabnahme mit der Höhe recht drastisch zur Geltung zu bringen, eine kurze klimatographische Schilderung dieser peripherischen Gebiete am Platze sein. Als Typus kann für alle diese Gebiete, — und damit wiederum zugleich als Überschrift, — das von so vielen Reisenden besuchte Samhar, der dem abessinischen Hochland im NO. vorgelagerte Küstenstreifen gelten.

¹⁾ Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 261. Lefèbvre's Einteilung: Kolla 1400—2000 m., Woïna Dega 2000—2600 m., Dega 2600—3600 m., s. Lefèbvre, Voy. en Ab. I, S. 118.

²⁾ Reclus, G. un. X, S. 221.



Das Samhar.

Für dieses Gebiet besitzen wir die ausgezeichneten Rüppell'schen Beobachtungen in Massaua,¹⁾ die wegen der geringen mittlern Breite des Samhar von nur circa 30 km. die thermischen Verhältnisse des ganzen Küstenstreifens illustrieren können.

Tabelle 2. ²⁾

Zeit	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
Luftdruck-Mittel								
9 ^h , 3 ¹ / ₂ ^h	758,6	761,0	762,8	763,6	764,6	762,5	761,0	760,3
Tägliche Schwankung								
9 ^h , 3 ¹ / ₂ ^h	2,7	2,5	2,5	2,7	2,7	2,5	2,8	2,6
Temperatur								
5,7 ^h a. m.	31,5	29,5	27,3	25,2	23,3	24,2	25,7	27,3
9 ^h a. m.	35,4	33,9	31,8	29,7	26,4	26,8	29,0	31,3
0,5 ^h p. m.	36,0	34,8	32,6	30,3	27,6	28,5	30,3	32,4
3,6 ^h p. m.	36,1	34,5	32,4	31,2	27,7	27,7	29,9	31,9
Mittel aus 5,7, 9 u. 3,6	34,3	32,6	30,5	28,7	25,8	26,2	28,2	30,2

Die leider nicht vollständige Beobachtungsreihe Rüppell's ist teilweise ergänzt durch Munzinger's Temperatur-Beobachtungen in Massaua³⁾ während der Monate Juli und August um 7, 1 und 6 Uhr. Das Mittel dieser drei Stunden ist nach dem stündlichen Gange der Wärme zu Bombay um 0,3° C. zu hoch⁴⁾ und um diesen Betrag in den unten angegebenen Monatsmitteln korrigiert⁵⁾. Bei dieser Angabe der Monatsmittel sind, abweichend von den in Tabelle 2 angegebenen Mitteln, die aus 5.7, 9 und 3.6 Uhr gewonnen sind, die Rüppell'schen Mittel aus 5¹/₂ und 12¹/₂ berechnet, da dies

¹⁾ s. S. 9 ff.

²⁾ Österreich. Zeitschrift für Meteorologie, Bd. XI, 1876, S. 170.

³⁾ W. Krapp, Beiträge zu den Segelanweisungen und zur physikalischen Geographie des roten Meeres.

⁴⁾ Dove, Über die täglichen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre. Abhandl. der Berliner Akademie, 1846, S. 106.

⁵⁾ Österreich. Zeitschr. f. Met., Bd. VII, S. 416.

nach Bombay sehr nahe ein richtiges Mittel ergibt. Die Mittel für Mai und Juni sind durch Kombination gefunden, die Temperatur des Mai aber jedenfalls zu hoch angegeben.¹⁾ Die italienische Besitzergreifung von Massaua stellt die Möglichkeit in nahe Zukunft, eine genaue Kenntnis des stündlichen und jährlichen Ganges der Temperatur, sowie aller andern klimatischen Elemente zu gewinnen.

Tabelle 3.

Massaua, 15° 36' N. Br. 35° 36' O. v. Gr., 1,6 m. Seehöhe.

Temperatur:

Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
27,8	25,5	26,4	28,0	29,9	37,2	36,9	34,6	35,0	33,7	32,1	30,0
Winter 26,6. Frühling 31,7. Sommer 35,5. Herbst 31,9. Jahr 31,4.											

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, fluktuirte die Lufttemperatur in der Winterjahreszeit, Dezember bis April, vor Sonnenaufgang von 23—26° C., die grösste Tageswärme gegen 3 Uhr Nachmittags von 28—33° C.; bei bewölktem Himmel betrug die ganze Temperatur-Variation im Verlaufe von 24 Stunden meist nur 1°, wie Rüppell öfters im Februar und März beobachtete.²⁾ In der warmen Jahreszeit, Juli bis September, ist die Lufttemperatur gegen Aufgang der Sonne 31—34° C., des Nachmittags gewöhnlich 6° höher. Lefèbvre beobachtete ein Maximum von 45° C. im Schatten.³⁾ Die Temperatur ist in jeder Jahreszeit unangenehm feucht und drückend, namentlich in den Vormittagsstunden während der regelmässigen Windstillen.⁴⁾ Nachmittags ist bewölkter Himmel eine grosse Seltenheit; dagegen bilden sich um den Anfang Oktober, wenn im innern Lande die Regenzeit zu Ende ist, an der Küste öfters isolierte furchtbare Gewitter. Die mittlere jährliche Temperaturkurve zeigt ein langsames Ansteigen vom Januar, dem kältesten Monat, mit 25,5° bis zum April von nur 4,4°, um dann im jähen Bogen um 7,3° zum nächsten Monat sich zu erheben. Wir müssen aber hier noch einmal daran erinnern, was wir von der angegebenen Maitemperatur bereits bemerkten. Von ihrem Kulminationspunkt senkt sich dann die jährliche Temperaturkurve in

¹⁾ Österreich. Zeitschr. f. Met., Bd. XI, S. 210.

²⁾ E. Rüppell, Reise in Abyssinien, Bd. I, S. 210.

³⁾ Th. Lefèbvre, Voyage en Ab., T. I, S. 37.

⁴⁾ s. unten S. 21 und Th. v. Heuglin, Reise nach Abessinien, S. 59.

ziemlich konstanter Richtung zum kältesten Monat herab; nur der Juli zeigt eine Art negativer Wärmeanomalie.

Einen Schluss auf den genauen Gang der mittleren jährlichen Temperaturkurve verbietet, wie schon hervorgehoben, die Unvollständigkeit der Rüppell'schen Beobachtungen, in noch höherem Grade ist dies der Fall betreffs der mittleren jährlichen Luftdruckkurve; die Mädler'sche Berechnung hat aber konstatieren können, dass das jährliche Minimum des Thermometers mit dem Maximum des Barometers, und umgekehrt, nahe zusammentrifft, und was den jährlichen Gang beider Instrumente anbelangt, derselbe nicht im entferntesten so konstant ist, als z. B. in Gondar. Die täglichen Variationen des Luftdrucks sind aber, namentlich im Gegensatz zu der geringen Amplitude der Temperatur sehr bedeutende, bedingen aber durch ihre Regelmässigkeit einen konstanten täglichen Windwechsel. Wir entnehmen den Mädler'schen Berechnungen der Rüppell'schen Beobachtungen folgende kleine Tabelle, die uns diese Verhältnisse veranschaulicht.

Tabelle 4.

Morgens:	Richtung	S. 77° W.	Uebergewicht:	0,301.
9 Uhr:	„	N. 17° W.	„	0,039.
12 ¹ / ₂ Uhr:	„	N. 57° O.	„	0,594.
3 ¹ / ₂ „	„	N. 63° O.	„	0,537.
Abends:	„	S. 75° O.	„	0,149.

Die Tabelle 4 zeigt uns die bekannte Erscheinung des Land- und Seewindes. Am Mittag und Nachmittag herrscht der Seewind (N. 60° O.) sehr bestimmt vor; um 9 Uhr erfolgt der Uebergang durch Windstille. Die Abendbeobachtungen beziehen sich auf keine bestimmte Stunde, allein eine zweite Windstille nach Sonnenuntergang scheint nach den Beobachtungen Rüppell's die Regel zu sein. Übrigens herrscht in Massaua die Rechtsdrehung vor, im Gegensatz zu andern Häfen des roten Meeres. Die Seewinde sind nach Heuglin im Winter erfrischender. Ganz regelmässige Regenperioden haben wir hier nicht. Im August und September fallen hin und wieder heftige Gewitterregen, denen Hurur-Stürme vorausgehen, und die sich meist an der Nordostspitze der Insel entladen, welche deshalb Ras-Matter, d. h. das Vorgebirge des Regens, genannt wird. Vom November bis Januar sind die Regen gewöhnlich häufiger und anhaltender an der Küste und meist von Gewittern begleitet. Während der beiden angeführten Perioden fällt übrigens keine

Wassermenge, die nur entfernt der des „Harif“, der tropischen Regenzeit im Innern, gleichkäme.¹⁾

Im Allgemeinen kann man nicht sagen, dass das Klima, eben wegen seines geringen Wechsels der Temperatur und der Witterung, ungesund wäre. Dies ist sowohl Rüppell's als auch Heuglin's Ansicht. Die anhaltend herrschende enorme Hitze ist allerdings abspannend und macht eine grosse Mässigkeit im Essen und Trinken nötig; eine Folge der Unregelmässigkeit sind Hautausschläge und schmerzhaftes Abscesse; in manchen Jahren herrschen perniziöse Fieber und Dysenterie, jedoch in ziemlich leichter Form. Bei dem herrschenden Klima erzeugen die auf stagnierendes Wasser einwirkenden Sonnenstrahlen unglaublich schnell eine Menge von Infusorien und der Genuss dieses Wassers ist höchst wahrscheinlich der Grund dieser endemischen Fieber, die für Fremde sehr verderblich sind.²⁾ Deshalb fällt auch der Mangel an trinkbarem Wasser in Massaua und Umgegend schwer ins Gewicht; das Brunnenwasser muss weit aus dem Innern hergeholt werden und wird von den armen Leuten auf dem Markte feilgeboten, was öfters ihre einzige Erwerbsquelle bildet. Die von Munzinger angelegte Wasserleitung ist längst zerfallen und unbrauchbar geworden, da man sich in echt orientalischer Weise vor den Unterhaltungskosten scheute.

Die Massauaner sind ein in der Jugend durchgehends schöner Menschengeschlag und haben eine kupferfarbene Haut, die, je nachdem sie in ihrer Kindheit den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, mehr oder weniger dunkel ist. Die erschlaffende Wirkung des Klimas zeigt sich bei der ganzen Bevölkerung, männlichen und weiblichen, die den grössten Teil des Tages auf von Lederriemen geflochtenen Ruhebänken liegt, die während des Tages in den Zimmern stehen, mit der einbrechenden Nacht aber der Hitze wegen zum Schlafen in die Hofräume getragen werden. Jeder Erwachsene führt fortwährend in der heissen Tageszeit einen Wedel, aus den dünnen Blättern der Fächerpalme gefertigt, bei sich, und wenn ein Fremder einen Besuch macht, so bietet der Hauseigentümer demselben, wenn er nicht bereits damit versehen ist, sogleich einen an.

Schweinfurth³⁾ nennt die Küstengebiete des roten Meeres auf afrikanischer Seite südlich vom 23°, für welche die von vielen

¹⁾ s. unten S. 44.

²⁾ E. Rüppell, Bericht über seine Reise nach Kordofan, S. 297.

³⁾ G. Schweinfurth, Pflanzengeographische Skizze des gesamten Nil-Gebiets und der Uferländer des Roten Meeres: Pet. Mitt., 1868, S. 113 ff.

Reisenden besuchte Samhar bei Massaua als typisch betrachtet werden kann, „Übergangsgebiete“, da ihre Vegetationsverhältnisse und sonstige Naturbeschaffenheit weder dem Charakter der Wüste noch dem der Steppe entsprechen. Steht auch die dürre Küstenlandschaft zu der üppigen Tropenvegetation der feuchten Thalschluchten im krassesten Gegensatz,¹⁾ so verdient sie doch nicht den Namen Wüste, deserto, wie sie so vielfach genannt wird. Mit Recht hebt Rohlfs²⁾ dies an mehreren Stellen seiner Werke als völlig falsche Bezeichnung hervor.

Das Vorherrschen ausdauernder Gewächse und namentlich zahlreicher Baum- und Strauchformen bildet den Hauptvegetationscharakter dieses Gebietes. Es unterscheiden sich speziell die Küstengebiete des Roten Meeres auf afrikanischer Seite von den Bergen des Abessinien rings umgebenden Binnenlandes dadurch, dass sie durch eine grosse Anzahl abessinischer Hochlandsgewächse ausgezeichnet sind, die sie in lebhaften Gegensatz zu den nackten, unbewachsenen Abhängen des Binnenlandes stellen. Übrigens sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass die etwas ausführlicher behandelten meteorologischen Erscheinungen von Massaua nur für den schmalen östlichen Teil des Samhar, als dessen klimatische Verhältnisse illustrierend, betrachtet werden können. Da das westliche Samhar in Terrassen allmählich zum abessinischen Hochgebirge ansteigt, werden sich die klimatischen Verhältnisse des östlichen und westlichen Teils nicht durch scharfe Linien sondern lassen. Die wenigen Pforten, durch die ein Eindringen in das Hochland nur möglich ist, werden durch den reichen Wasservorrat ihrer Bäche diese Grenzen auch in vegetativer Beziehung oft zu Ausbuchtungen zu Gunsten des westlichen Teiles zwingen.

Die höher gelegenen Striche des Samhar stehen noch unter dem Einfluss der Hochgebirge, ihrer Atmosphäre und Regenzone; das Klima und somit die Fauna und Flora sind demnach auch vollkommen abweichend von denen des Küstenstreifens, der, wie schon gesagt, von dem Sommerregen der Berge, wie von dem Winterregen des Strandes berührt wird.

Die höher liegenden Striche werden deshalb auch in dem spezielleren Teile unserer Betrachtung eingehender behandelt werden; hier in dieser kurzen klimatographischen Gesamtübersicht, die, wie oben

¹⁾ Grisebach, die Vegetation der Erde.

²⁾ Rohlfs, Meine Mission, Pet. Mitt. 1882.

gesagt, eigentlich nur deshalb vorausgeschickt wurde, um den Gegensatz zum Klima der abessinischen Hochlande recht drastisch vor Augen zu führen, kann auch nur der östliche Teil des Samhar in Betracht kommen.

Die feuchten Niederschläge dieses Küstenstreifens sind nicht kräftig und anhaltend genug und bringen bloss auf kurze Zeit etwas Leben in die spärliche Vegetation, die nur kärglich auf dem glühenden, mit Salz geschwängerten Sandgrunde wuchern kann. In der heissesten, trockensten Jahreszeit ist wenig grüner Pflanzenwuchs vorhanden, in den Spalten, die zuweilen ziemlich breit und mit Sand und leichter magerer Dammerde ausgefüllt sind, ist halbverdorrtes stechendes Gras, *Salsola*, *Statice* und rankende *Cissus*, hinter denen sich hier und da eine krüppelhafte Akazie mit schirmförmiger niedriger Krone oder ein kahler Balsambaum erhebt. Aber trotz der grossen Dürre fehlt es nicht an Pflanzenformen, die den tropischen Charakter der Landschaft haben und kennzeichnen. „Mit Wonne ruht das Auge des Wanderers auf grossen Gruppen meergrüner, kakteenähnlicher Gewächse, die sich hoch erheben; es sind vielkantige, saftige Stämme und Äste einer *Asklepiadee* (*Stapelia*); daneben steht eine *Euphorbia* von derselben Gestalt, über und über bedeckt mit gelben Blüthen; ein *Cissus* mit roten Trauben schlingt seine eckigen Ranken dazwischen. Selten, meist auf die Insel Dahlaq beschränkt, sind einige Dompalmenbäume (*Hyphaea thebaica*) und grössere Mimosengruppen.“

Von den wenigen zoologischen Funden im Küstenland erwähnt Heuglin ¹⁾ eine neue, in Höhlen lebende Eulenart (*Athene spilogastra*, Heugl.), zahlreicher Gazellen (*Antilope Sömmeringii*, *A. dorcas*, *A. Hemprichii*), Hasen (*Hyaena crocuta* und *H. striata*), Erdeichhörnchen, Trappen (*Otis arabs*), rothalsige Frankolinhühner (*Pternister rubricollis*) und andere.

Wir gelangen nunmehr zur Schilderung der thermischen Verhältnisse des eigentlichen Klimas von Abessinien und zwar zunächst zur Region der

Kolla.

Sind wir im allgemeinen schon wegen des Mangels eines nach wissenschaftlicher Methode über das Land gespannten meteorologischen Beobachtungsnetzes noch nicht im Stande, eine exakte Schilderung des abessinischen Klimas zu geben, so werden wir bei der

¹⁾ Th. v. Heuglin, Reise nach Abessinien, S. 73.

Region der Kolla wohl für alle Zukunft darauf verzichten müssen. „Wehe dem Verwegenen! Da lauert die geringelte Boa auf dem schmalen Weg; da ist das Jagdgebiet des Löwen und der Elefant weidet friedlich; da schreckt dich das blasse Fieber aus dem paradiesischen Traum. Die Natur will den Menschen hier nicht zum Zeugen ihrer Pracht haben. Und doch wie schön.“¹⁾ Die thermischen Verhältnisse der Kolla werden deshalb auch nur kurz behandelt werden können.

Zur Region der Kolla gehören die Provinzen Wolini, Sarago, Ermetschoho, Wolkait, Kolla Woggera, das Thal des Takkazee, Mareb, Hawasch, Dschidda und Bechilo und das des Bahr el Asrak oder des blauen Nil. Die ersten bilden den Gürtel, der den Westabfällen des abessinischen Hochlandes vorgelagert ist und dasselbe von den Ebenen Ost-Sennaar's scheidet; die anderen sind die Betten der Ströme, die vom tropischen Regen geschwollen, sich tiefer und tiefer schauerliche Abgründe gegraben haben, und deren schmale Klüfte die Zeit zu breiten Tiefthälern erweitert hat, die uns alle Pracht der tropischen Vegetation darbieten.²⁾ Liegen diese Thalniederungen gegen Massaua und das Samhar auch ziemlich hoch über dem Spiegel des Meeres, so ist doch die ganze Bodenkonfiguration dergestalt, dass auch für sie die Temperaturverhältnisse von Massaua beinah als typisch gelten können. In der trockenen Jahreszeit erhitzen die beinah senkrecht fallenden Strahlen der Sonne den Boden dieser „Schmelzöfen“, auf welchen ausserdem die steilen Wände die Wärme zurückwerfen, derartig, dass Sonnentemperaturen bis zu 50° C. vorkommen, während die Angabe der Schattentemperaturen bei den verschiedensten Reisenden zu den verschiedensten Zeiten selten unter 30° C. heruntergehen. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass wegen des gefährlichen Aufenthaltes in den Kollas während der Regenzeit, Temperaturangaben für diese nicht vorliegen. Doch wird man mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen dürfen, dass eine Temperaturerniedrigung in der

¹⁾ W. Munzinger, Ostafrikanische Studien, S. 26.

²⁾ Anmerkung: Die tief eingeschnittenen Flussthäler Abessiniens sind reine Erosionswirkungen, die an Grossartigkeit den Cañons des Colorado kaum nachstehen. Die Schichten der in ihrem Alter noch nicht genau bestimmten Sandsteinformation, welche die krystallinischen Schiefer überlagern, zeigen im allgemeinen auf die ganze ungeheuere Erstreckung horizontale Lagerung; Zerreissungen und Durchbrüche von Eruptivgesteinen, namentlich Basalt und Trachyt, tragen nur lokalen Charakter.

Regenzeit stattfindet. Wenn während der Regenzeit, bei abwechselnd heiterm Himmel, in diesem Bereich einer üppig vegetierenden Pflanzenwelt die Feuchtigkeit von der Sonne etwas abgedunstet wird, so verhindert das Rohrdickicht und die bodenplastischen Verhältnisse den Luftzug und somit die Zerteilung der Dünste, und dann soll das blosse Durchgehen durch diese Region bereits die Gesundheit auf eine bedenkliche Weise angreifen und die bösartigsten Fieber erzeugen. Eine Nacht daselbst zuzubringen, dazu ist in keiner Jahreszeit jemand von den Anwohnern zu bewegen. Die gesamte Kolla ist daher im ganzen von Menschen unbewohnt; an einigen Stellen des Laufes des blauen Nil, des Mareb und der Djemma trifft man Bevölkerung an, die diesen Leichtsinns aber teuer zu büssen hat.¹⁾ Selbst die höchsten Abhänge des Takkazzeethales sind unbewohnbar; allein das Überschreiten des Flusses zu Ende der Regenzeit heisst sich einem beinahe sichern Tode aussetzen. Obwohl nach der Meinung der Anwohner der Takkazzee nur nach dem grossen Regen wirklich gefährlich ist, so halten sie ihn doch in jeder Jahreszeit für ungesund und mörderischen Fiebern unterworfen. Die eingebornen Diener der europäischen Reisenden, die ihre Forschungen hierher unternahmen, sind für die höchsten Belohnungen kaum zu bewegen gewesen, ihre Herren in die Flusstäler hinab zu begleiten, was bei der grenzenlosen Habsucht der abessinischen Bevölkerung viel sagen will. „Es ist viel Grund zu der Annahme vorhanden, sagen die Instruktionen für den Sanitary officer, gelegentlich der englischen Expedition, dass das Wasser aus den tiefliegenden Distrikten, und solches, welches durch Graben von einem Boden von vielen Pflanzenresten genommen wird, der Träger des Malariagiftes ist. Der Malariacharakter der stagnierenden Luft ruft die Malariafieber von verschiedenem Typus und verschiedener Bedeutung hervor mit ihren Genossen, der Dysenterie-, Leber- und Milzaffectationen.“²⁾

Die grosse Zweiteilung der Klimate in Kolla und Dega beruht mehr auf einer scharfen Vegetationsgrenze. Selbstverständlich darf auch hier der Ausdruck scharfe Vegetationsgrenze nicht missverstanden werden. Seine Erklärung findet er am besten, wenn wir Schweinfurth sprechen lassen.³⁾ „Wir sehen das abessinische Hoch-

¹⁾ Th. Lefebvre, V. en Ab. III, 7.

²⁾ Abgedruckt bei Roth, der Gesundheitsdienst bei der englischen Expedition. Militär-Wochenblatt, 1868, 7. Beiheft.

³⁾ Petermann's Mittheilungen 1868, S. 116.

land an vielen Stellen von tiefen Spalten durchrissen, welche der emsige Fleiss strömenden Wassers in Gestalt der Flussbetten geschaffen; diese enthalten die gesamte Fülle der üppigsten Tropenatur. Aus ihnen empor geleitet uns die Flora in die Höhen, wo der Wein gedeiht, Orangen blühen und unsere Kornfrüchte reifen bis weiter aufwärts, wo im Nebel des Nordens Schaaren längst vermisster Pflanzenformen uns überraschen an der Seite urwüchsig fremdartiger Gewächse,¹⁾ und immer höher hinan zu den gen Himmel ragenden Bergen, auf deren Spitzen geronnene Hagelmassen den ewigen Schnee und zwerghafte Kräuter von gleichem Geschlecht unsere Alpenpflanzen vertreten.“

Die sogenannte Zwischenregion der Woïna Dega wird hier nicht in einem besonderen Abschnitt behandelt, da sie überhaupt nur als Vegetationsgürtel in Betracht kommen kann; als solcher wird sie im 2. Teil etwas eingehender besprochen werden.

Relativ viel genauer sind wir über die thermischen Verhältnisse der zweiten Region unterrichtet, der

Dega.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst wieder, dass der Begriff Dega nicht ein Hochplateau von gleicher Mittelhöhe, in Folge dessen auch gleicher, nur durch ihre Entfernung vom Äquator sich ändernden thermischen Verhältnisse bezeichnet. Das was wir mit dem Namen Dega bezeichnen, ist der allerdings ziemlich deutlich zu verfolgende oberste Rand des abessinischen Hochplateaus, das sich aber von Süden nach Norden ziemlich beträchtlich, sanfter von Osten nach Nordwesten abdacht, dem ausserdem verschiedene lokale Erhebungen von beträchtlicher relativer Höhe aufgesetzt sind, welche ihrerseits wieder die regelmässigere Verteilung der Wärmeverhältnisse wesentlich modifizieren.

Der Gang unserer Darstellung der thermischen Verhältnisse der Dega schliesst sich an einige aus längeren Beobachtungsreihen berechneten Tabellen von Orten der verschiedensten Höhenstufen an. Wenn wir sagen, dass die an der Hand solcher Tabellen geschilderten Verhältnisse als typisch für die betreffenden Höhenstufen gelten sollen, so ist dies mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen.

¹⁾ Anmerkung. Schweinfurth meint damit den Kossobaum, der bis zu einer Höhe von 3600 m., und die Gibarra (*Rhynchopetalum montanum*), die bis 4200 m. Höhe angetroffen wurde.

Vor allem muss im ganzen zugegeben werden, dass im Hochgebirge die klimatischen Faktoren oft lokal durch die verschiedensten Verhältnisse modifiziert werden. Aber gerade für unseren Fall lässt sich doch an der Hand dieser Tabellen ein einigermaßen annäherndes Bild der Wärmeverhältnisse des abessinischen Hochlands geben, da das scheinbar oft Abweichende, welches an einzelnen Orten die Tabellen zeigen, gerade für Abessinien in Folge seines regelmässigen inneren Baues, gewissermaßen wieder an typischer Berechtigung gewinnt. Trotz seiner äusserlich so wilden, pittoresken Hochgebirgsnatur kehren dieselben Verhältnisse in dem ausgedehnten Lande viel öfters und mit gewisser Regelmässigkeit wieder; die Anlage der Orte ist im ganzen von wesentlich klimatischem Gesichtspunkte aus leicht zu rubrizieren. Scheinbare Abweichung des eigentlich zu erwartenden klimatischen Faktors kehrt oft genau so an den meisten Orten wieder. Wir werden daher bei der Betrachtung der einzelnen Tabellen die Lage des betreffenden Beobachtungsortes schildern, insofern dieselbe auf eine klimatische Variation Einfluss üben kann.

Die erste Tabelle zeigt uns die thermischen Verhältnisse von Keren, $15^{\circ} 46' N.$ Br., $38^{\circ} 30' 45'' Ö.$ v. Gr. und in einer Seehöhe von 1452 m. gelegen. Keren liegt in der ersten Thalerweiterung des Anseba, der im SO. vom Plateau von Hamasen in ziemlich starkem Gefälle herabkommend nach NW. dem Chor Barka zuströmt; zwei parallele bedeutend niedrigere Höhenzüge als das Plateau von Hamasen begleiten seinen Lauf. Im SO. ist dieses letztere also dem Orte Keren vorgelagert, während das Ansebathal, nachdem es die Thalerweiterung von Keren durchflossen, sich bedeutend verengt und nach NW. sich öffnet.

Obwohl in geringerer Seehöhe als 1600 m., der obersten Grenze der Kolla bei der bekannten schematischen Einteilung, betrachten wir Keren als zur Dega gehörig, weil es auf dem nördlichen Abfall des Hochplateaus selbst gelegen, bereits wesentlich gemeinsame Züge mit den thermischen Verhältnissen der Dega aufweist. Wir besitzen allerdings nur die Beobachtungen während einer Regenzeit, können aber aus ihnen schon auf solche Züge schliessen. Der Juli zeigt ein Mittel von $22,5^{\circ}$, der August von $20,6^{\circ}$, der September etwas höher wieder mit $21,6$, der Oktober $20,3^{\circ}$. Von den vier Monaten ist also der August der kälteste; er hat ebenfalls die geringste periodische Amplitude, deren Lauf überhaupt in diesen Monaten völlig analog dem gegebenen Abschnitt der mitt-

leren jährlichen Temperaturkurve ist. Es ist dies eine Erscheinung, der wir im ganzen Dega wieder begegnen werden, es ist diese Temperaturerniedrigung durch die Regenzeit bedingt. Beginnt auch im äussersten Norden des Hochlands dieselbe, wie wir im zweiten Abschnitt sehen werden, schon im Juli, so fällt doch die grösste Niederschlagsmenge im August. Die periodische Amplitude zeigt im Oktober schon $14,9^{\circ}$ gegen $3,1$ im August, und es ist mit Sicherheit zu schliessen, dass sie in den der Regenzeit vorangehenden Monaten einen ähnlichen Unterschied zeigt. Es ist dies auch ein wesentlicher Gegensatz zu den thermischen Verhältnissen in Massaua; wenden wir einen universelleren Namen auf diese kleinen Entfernungen und Massstäbe an, so sehen wir ein rasches Zunehmen kontinentaler Verhältnisse gegenüber dem tropisch marinen Klima des Samhar. Heuglin beobachtete in der Regenzeit sogar ein Minimum von $11,9^{\circ}$ C.¹⁾ In der heissen Jahreszeit ist die Hitze am Tage drückend, in den Monaten März bis Mai ist der grösste Theil des Landes trocken und abgebrannt; auch tritt Wassermangel ein, von dem die Heerden viel zu leiden haben; als die beste Jahreszeit zu einem Besuch des Bogoslandes, für welches speziell die Keren'sche Tabelle als Massstab dienen kann, empfiehlt Heuglin die Monate September und Oktober. Im Lande selbst unterscheidet man drei Jahreszeiten:²⁾ 1. Kerem, die Regenzeit, vom Juni bis September, 2. Gaim, vom Oktober bis Januar, die Zeit der Kälte, der wahre Winter, 3. Hägai, Februar bis Mai, die Zeit der trockenen Hitze. Auch nach Munzinger ist der Gaim die schönste Zeit.

Die der Höhenstufe nach folgende Tabelle, die von Gondar, erlaubt uns schon einen Schluss auf den Temperaturgang während des ganzen Jahres zu machen.

Gondar, die alte Kaiserstadt des abessinischen Reiches, liegt in einer nördlichen Breite von $12^{\circ} 36'$ und in einer Seehöhe von 1904 m.. Die eigentliche Stadt liegt auf einem von Norden nach Süden ziehenden vulkanischen Hügel, an dessen südlichen und westlichen Abhang sich eine Art von Vorstadt anlehnt. Nach Norden zu steht der Hügel durch eine flachere Verlängerung mit anderen Anhöhen in Verbindung. Die beiden Seiten des Hügels werden von zwei Flösschen gespült, die beide von Norden her aus einer Thalniederung kommen, sich eine halbe Stunde südlich von Gondar

¹⁾ Heuglin, Reise nach Abessinien, S. 104.

²⁾ W. Munzinger, Sitten und Rechte der Bogos, S. 78.

vereinigen und dem Tana-See zufließen. Die mittlere jährliche Temperaturkurve von Gondar zeigt vom August ab ein langsames, aber stetes Aufsteigen bis zum April um fast 9°C , um dann um denselben Betrag in der Hälfte der Zeit wieder herunterzugehen. Der wärmste Monat ist der April mit $23,4^{\circ}$, der kälteste der August mit $14,8^{\circ}$. Man merkt auch hier an dem auffallend schnellen Fallen der Kurve vom April ab den temperaturerniedrigenden Einfluss der Regenzeit. Die Tabelle, die uns dies klar erkennen lässt, ist aus den Bruce'schen Beobachtungen 1770 und 1771 berechnet. Mädler, der nur die siebenmonatlichen Beobachtungen Rüppell's in Gondar vor sich hatte, war diese Thatsache noch nicht bekannt; er kommt sogar zu dem Schluss: „Es erhellt nicht, dass der Regen oder die Gewitter vorherrschend bei einem gewissen Winde eintreten, noch auch, dass sie die Temperatur bedeutend affizierten, wenn sie nicht mit starken Gewittern verbunden, oder so häufig und anhaltend sind, wie in Entchekab.“¹⁾ Den Einfluss der Regenzeit erkennen wir auch wieder bei der Betrachtung der periodischen Amplitude. Während diese vom Februar im Steigen von $4,3^{\circ}$ bis auf $7,0^{\circ}$ im April begriffen ist, fängt sie von hier an sich erst langsam auf $6,4^{\circ}$ im Mai und dann plötzlich auf $1,3^{\circ}$ im Juni herabzusenken. Im Juli und August vermag sie sich nicht mehr als 1° zu erheben; erst vom September an steigt sie dann wieder, um im November ihren zweiten Kulminationspunkt mit $6,3^{\circ}$ zu erreichen. Setzen wir die Regenmengen der betreffenden Monate in Verhältnis zur Grösse der mittleren täglichen Amplitude, so sehen wir, dass den Maximis der Niederschlagsmengen mit 256 und 395 mm. die Minima der periodischen Amplitude mit 1 und 2°C . entsprechen. Den Maximis der Niederschläge entsprechen ebenso die niedrigsten äussersten Maxima und die höchsten äussersten Minima, so dass auch die Kurve der monatlichen Schwankung mit $4,4^{\circ}$ im Juni ihren untern, und im April mit $17,8^{\circ}$ ihren oberen Kulminationspunkt erreicht. Den Lauf der jährlichen Kurve der periodischen Amplitude und ihre Störung in der Regenzeit beeinflussen am meisten die Mittags- und Abendmittel. Während die Morgenmittel eine geringere Abweichung zeigen, haben die Mittagsmittel des April und des August eine Differenz von über 10° , die Abendmittel über 8° . Der Umstand, dass der Vormittag überall die heiterste Tageszeit ist, während am Nachmittag und Abend die

¹⁾ E. Rüppell, Reise in Abessinien, II, S. 448.

Niederschläge sich einstellen, wird noch in anderer Beziehung unser Interesse in Anspruch nehmen.

Hier sei bloss darauf hingewiesen, dass die dichte Wolkenbedeckung in der Regenzeit Mittags und Abends eine kräftigere Insolation trotz der fast senkrecht fallenden Sonnenstrahlen wirksam verhindert.

Die mittlere jährliche Temperaturschwankung beträgt $8,6^{\circ}$, der Unterschied der grössten Extreme im Jahre dagegen 20° C. Einige Angaben von Sonnentemperaturen werden in dem geologischen Abschnitt unseres Werkes gegeben werden. Dem Zwecke unserer Arbeit gemäss fügen wir hier die Berechnung der Rüppell'schen Beobachtungen in Gondar an, nebst einer Jahresreihe, die aus ihnen und den d'Abbadie'schen Beobachtungen gewonnen ist.¹⁾

Tabelle 5.

Gondar, $12^{\circ} 36'$ N. Br. — Seehöhe 1904 m.

Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
17,6	19,4	20,0	22,1	22,7	(20,8)	(18,9)	16,9	17,0	19,4	19,0	18,6	19,4

Luftdruck 500 mm. +

92,2	92,8	91,9	91,1	91,0	—	—	—	—	—	92,1	92,2	—
------	------	------	------	------	---	---	---	---	---	------	------	---

Tägliche Amplitude (9^h — $3\frac{1}{2}^h$)

1,6	1,6	1,8	1,7	1,8	—	—	—	—	—	1,9	1,7	1,7
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	-----	-----	-----

Regenmenge, Millimeter (1838)

—	—	—	—	—	—	—	304	398	108	92	28	—
---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	----	----	---

Stundenmittel der Beobachtungen Rüppell's:

	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April
$5,7^h$ a. m.	13,6	13,6	12,3	14,0	14,0	15,5	16,5
$9,1^h$ a. m.	19,4	19,1	18,3	19,2	20,3	23,1	24,0
$0,5^h$ p. m.	22,8	22,7	22,3	23,5	25,5	27,0	26,6
$3,6^h$ p. m.	22,7	21,7	21,8	23,0	24,6	26,6	24,8

Für Adua besitzen wir die Lefèbvre'schen Beobachtungen während der Regenzeiten der Jahre 1841 und 1842. Adua liegt in einer nördlichen Breite von $14^{\circ} 10'$ und in einer Seehöhe von 1910 m.. Diese in jeder Beziehung bedeutendste Stadt von Ost-Abessinien liegt am westlichen Abhange eines Hügels, an dessen

¹⁾ Österreich. Zeitschr. f. Met., XI, 1876, S. 170.

Fuss das Flüsschen Assa dahinfließt. Adua liegt in einer kesselartigen Vertiefung des Hochlandes, welches mauerartig von drei Seiten diesen Kessel umgiebt, während die im Osten vorgelagerten Gebirge von bedeutend geringerer Höhe zu sein scheinen. Das erwähnte Flüsschen stellt einen im ganzen von NNW. nach SSO. gerichteten Einschnitt in diesem beinah ringförmigen Walle dar.¹⁾ Die Beobachtungen beider Regenzeiten sind nicht zum Mittel berechnet, sondern in der Tabelle untereinander gegeben. Bei beiden erkennen wir wieder den temperaturerniedrigenden Einfluss der Regenzeit; denn obwohl nur während derselben beobachtet wurde, lassen diese Beobachtungen doch erkennen, dass der niederschlagsreichste Monat, der August auch der kälteste der Regenperiode, 1841 mit $19,7^{\circ}$, 1842 mit $19,6^{\circ}$ und zugleich der der geringsten periodischen Amplitude ist. Weitere Schlüsse aus der Temperaturbeobachtung in Adua zu ziehen, ist uns eben noch nicht gestattet.

Ankober, die Hauptstadt Schoas, $9^{\circ} 35'$ N. Br. liegt auf einem Kegelberge des südlichen Teiles der äthiopischen Randkette, in einer Meereshöhe von 2500 m.. Seine Lage ist in Folge dessen nach Norden und Osten ganz, nach Westen und Süden weniger exponiert. Wir wollen der Betrachtung der Tabelle von Ankober vorausschicken, dass sie nur aus einer einjährigen Beobachtungsreihe berechnet ist. Eine solche kann für diese von uns jetzt erreichte Höhe nicht mehr als allgemeines Gesetz gelten. In je grössere Meereshöhe wir auf dem Plateau gelangen, um so mehr müssen wir uns bewusst bleiben, dass die Ausnahme von dem Satz mehr und mehr eintritt, „dass die tropischen Phänomene bei ihrer grossen Regelmässigkeit uns schon in wenigen Jahren mehr Belehrung geben, als in unsern Klimaten eben so viele Jahrzehnte abgeben können.“²⁾ Um den Rang des kältesten Monats streiten sich noch der Januar und der Dezember, beide mit 11° C. Vom Januar an steigt die mittlere jährliche Temperaturkurve langsam bis Juni mit $16,7^{\circ}$ an, um dann sich ziemlich unter demselben Winkel zum Dezember hinabzusenken. Bei Ankober kommt noch eins hinzu, nämlich seine südliche Lage; wir werden im nächsten Abschnitt sehen, dass die Regenzeit nicht mehr in dieser Weise temperaturerniedrigend wirken kann, als in den nördlicher gelegenen Orten.

¹⁾ Die Schimper'sche Karte der Umgebung Adua's in der Berl. Zeitschrift für Erdkunde beruht vollkommen auf Phantasie; vergl. G. Rohlfs, Petermann's Mittheilungen, 1882.

²⁾ E. Rüppell, R. n. Ab., II, S. 433.

Es hat bereits zu allen Zeiten Niederschläge, ganz frei von Regentagen sind nur der Dezember und der Januar. Nur eine einzige Störung des ersten regelmässigen Ansteigens zeigt der April, der mit $12,9^{\circ}$ zwischen März, 14° und Mai, $15,4^{\circ}$ steht. Stellen wir einfach die Zahl der Regentage dem gegenüber, so ergiebt der März 4, April 14 und der Mai 4. Also schon die Azmara, die kleine intermittierende Regenzeit vermag eine solche Störung im Laufe der mittleren jährlichen Temperaturkurve auszuüben, die was Quantität und Dauer der Niederschläge anbetrifft, mit dem „Charif“ gar nicht verglichen werden kann. Die mittlere tägliche Schwankung zeigt das ganze Jahr hindurch nur einen Unterschied von $4,3^{\circ}$; der Dezember hat die grösste periodische Amplitude mit $7,6^{\circ}$ und der April die kleinste mit $3,3^{\circ}$. Von den Extremen fällt die grösste tägliche Schwankung mit $10,6^{\circ}$ auf den Dezember, die niedrigste mit $6,1^{\circ}$ wieder auf den April. Die grösste monatliche Schwankung fällt mit $13,3^{\circ}$ auf den Januar und die kleinste monatliche Schwankung mit $8,9^{\circ}$ auf den April. Die grösste jährliche Schwankung beträgt $15,6^{\circ}$; das äusserste Maximum mit $20,6^{\circ}$ fällt auf den März, während sowohl Dezember als Januar ein äusserstes Minimum von 5° aufweisen.

Viel nördlicher und ebenfalls in grösserer Seehöhe gelegen zeigt uns Magdala doch abweichende Verhältnisse. Die durch die Erstürmung durch die Engländer im Jahre 1868 so berühmt gewordene Felsenfestung Magdala liegt in einer nördlichen Breite von $11^{\circ} 23'$ und in einer Seehöhe von 2760 m.. Etwas südlich vom Beschilo erhebt sich der Magdalaberg, der aus drei verschiedenen ebenen flachen Amben oder Plateaus besteht, der nördliche oder Selasse, der westliche Fala und der eigentliche Magdalaberg, welcher am weitesten nach Süden zuliegt.¹⁾ Gewaltig ragt diese Insel über die Umgebung empor; auf dem eigentlichen Magdalaberg sind die Blanc'schen Beobachtungen angestellt. Der kälteste Monat ist hier der November mit $13,2^{\circ}$. Von hier an steigt die mittlere jährliche Temperaturkurve ziemlich gleichmässig bis zum Mai, dem wärmsten Monat mit 19° , um von hier in ähnlicher Weise zum November hinunterzusteigen. Wieder sehen wir den Einfluss der Regenzeit; die periodische Amplitude ist zu dieser Zeit 2° geringer als in allen anderen Monaten. Dagegen zeigt die Tabelle von Magdala bereits

¹⁾ Von Magdala nach Lalibala und Antalo. G. Rohlfs, Peterm. Mitteil. 1868, S. 313.

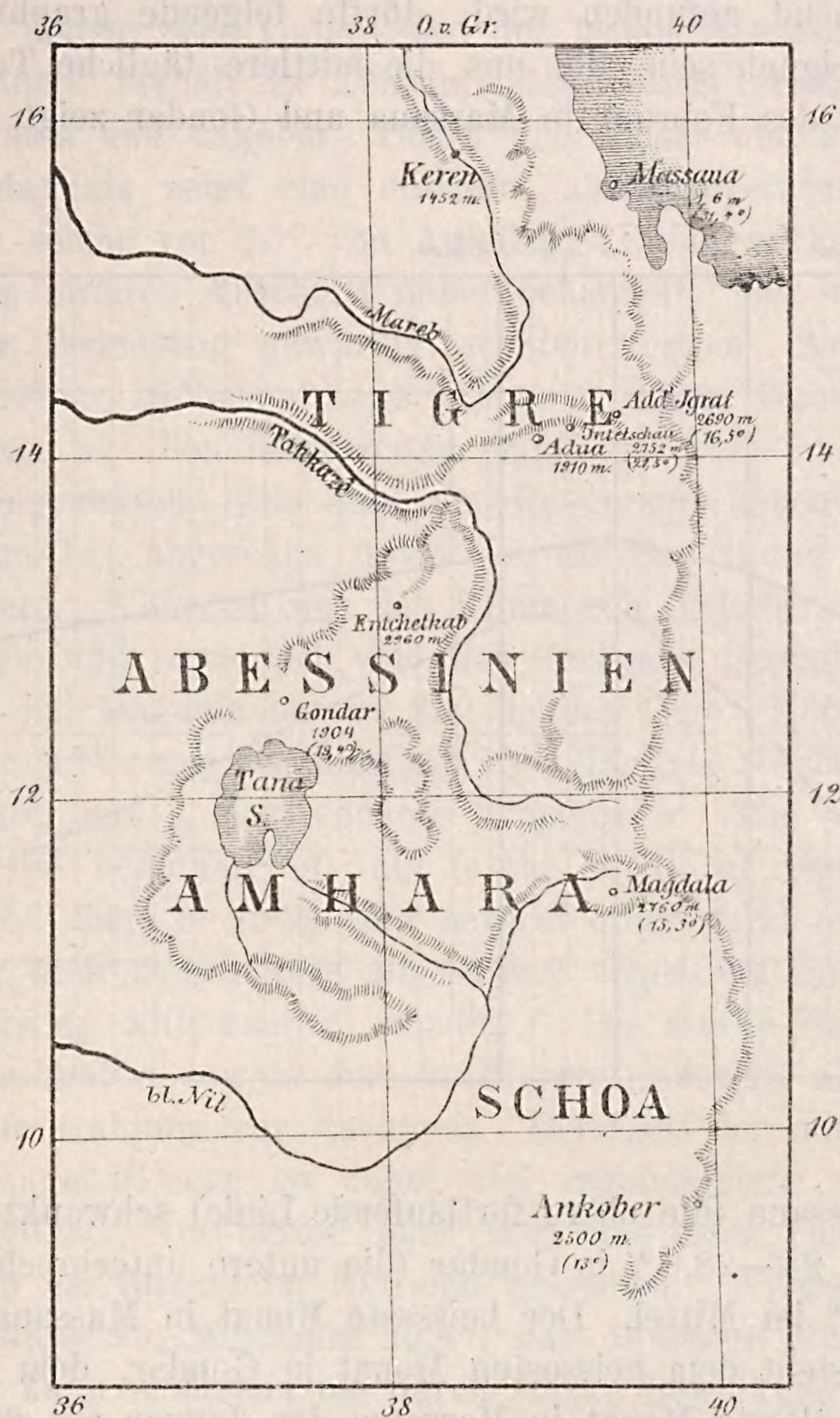
Abweichungen, die erst bei der vergleichenden Übersicht der thermischen Verhältnisse von Abessinien näher berührt werden sollen. Zunächst müssen hier noch der dreimonatlichen Beobachtungen Rüppell's zu Entchekab mit einigen Worten Erwähnung gethan werden.

Entchekab, $13^{\circ} 6'$ N. Br., liegt auf dem Plateau des Simengebirges südlich des „Schneeberges“ Buahat in der bedeutenden Seehöhe von 2960 m. Bei diesem Ort ist weniger die Bodenkonfiguration vom klimatischen Standpunkt aus betrachtet von Einfluss, als die nahe Lage zu den schneebedeckten Alpenriesen des Abba Jared und des Buahat. Juli und August zeigen Mittagmittel von $14,2$ und $14,5^{\circ}$, dagegen scheint nach Beendigung der Regenzeit auch in dieser bedeutenden Höhe noch die jährliche Temperaturkurve zu steigen; denn der September zeigt ein Mittel von $12,1^{\circ}$ gegen den August mit $11,4$; auch die periodische Amplitude wird grösser, im September beträgt sie schon $10,5^{\circ}$, im Juli noch $6,8^{\circ}$.

Bei der vergleichenden Übersicht der thermischen Verhältnisse von Abessinien kommt zunächst in Betracht die geographische Breite und die Meereshöhe. Stellen wir die Orte, von denen wir längere Beobachtungen besitzen, auf einer kleinen Kartenskizze zusammen, und fügen noch zwei Lokalitäten hinzu, für die Ferret und Galinier durch längere Messungen in einem 60 cm. tiefen Loch annähernde Mittelwerte fanden, nämlich Intetschau und Add'Igrat. Unter den Ortsnamen steht die Meereshöhe und neben ihnen in Klammern die mittlere Jahrestemperatur. Diese Skizze zeigt uns so recht, was Reclus treffend vom abessinischen Klima sagt:¹⁾ „sur les pentes des plateaux et des montagnes s'étagent diversement les saisons, entrecroisant à l'infini le réseau de leurs lignes isothermiques, si régulièrement recourbées sur les cartes, qui figurent le continent sans relief, ramené au niveau uniforme des plages marines“. Aber es kommen noch andere Faktoren als geographische Breite und Seehöhe in Betracht, um Abweichungen des normalen Ganges der Temperatur hervorzurufen.

Betrachten wir zunächst die vorhandenen Jahresmittel; Ankober mit 13° bei $9^{\circ} 35'$ N. Br. und 2500 m. Seehöhe, Magdala mit $15,3^{\circ}$ bei $11^{\circ} 23'$ N. Br. und 2760 m. Seehöhe, Gondar mit $19,4^{\circ}$ bei $12^{\circ} 36'$ N. Br. und 1904 m. Seehöhe und Massaua mit $31,4^{\circ}$ bei $15^{\circ} 36'$ N. Br. und 1,6 m. Seehöhe.

¹⁾ E. Reclus, Géographie universelle, X, S. 219.



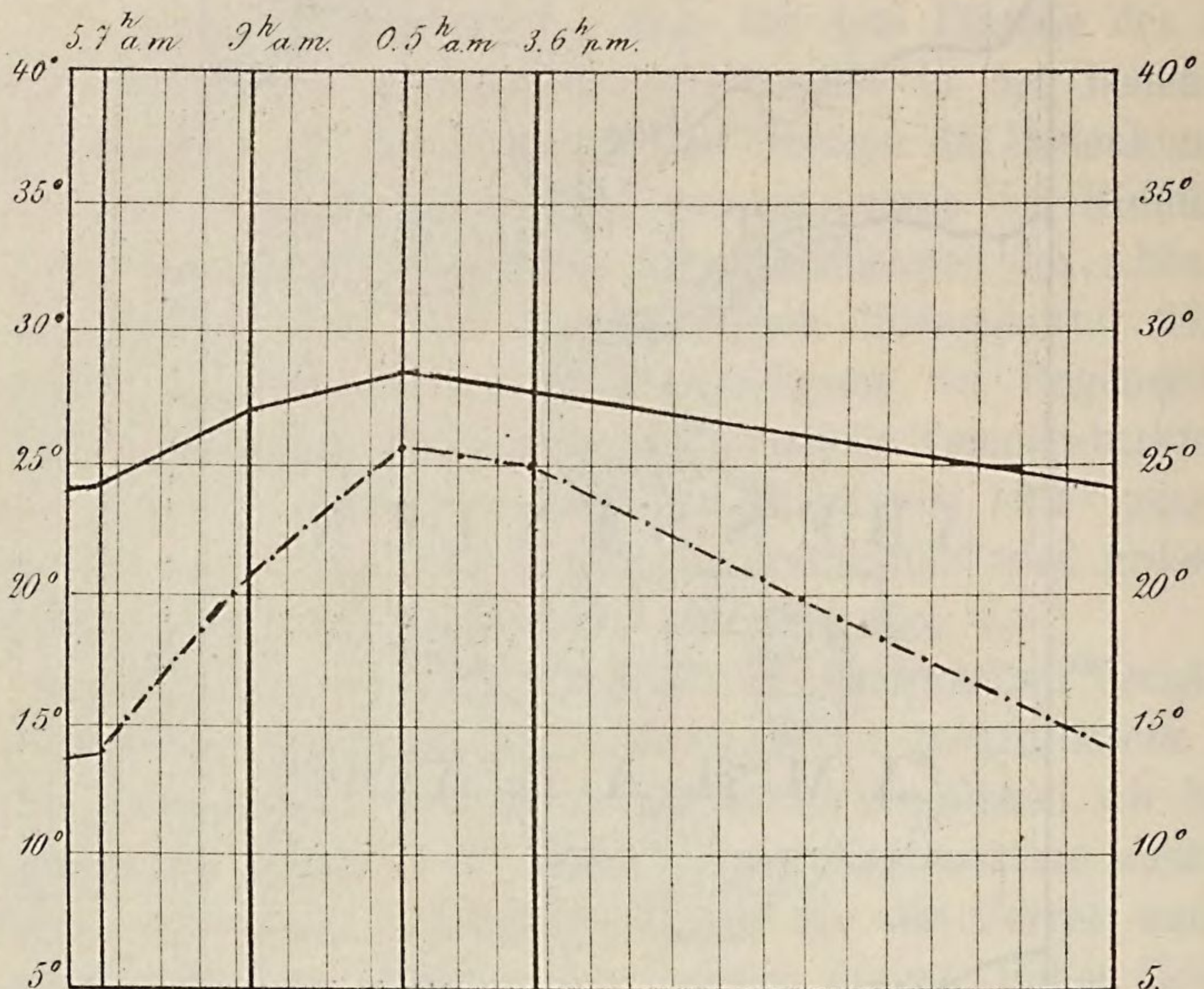
Maasstab 1: 7.500.000

1 50 100 150 Kil.

Massaua mit $31,4^{\circ}$ zeigt uns echt tropisch-marine Temperaturverhältnisse; die grösste bis jetzt beobachtete jährliche Schwankung beträgt $11,7^{\circ}$; der Januar als kältester Monat zeigt $25,5^{\circ}$, der Mai als wärmster $37,2^{\circ}$.¹⁾ Die tägliche Schwankung erreicht mit 6° ihr Maximum, im Februar und März beobachtete Rüppell oft nur 1° C. Den Gegensatz des Hochlandklimas so recht lebhaft hervortreten zu lassen, der von allen Reisenden, die von Massaua durch

¹⁾ vergl. jedoch Österr. Zeitschr. XI, 1876, S. 170.

eine der beiden Eingangspforten der Dega zustreben, so köstlich und erfrischend gefunden wird, dürfte folgende graphische Darstellung geeignet sein, die uns die mittlere tägliche Temperaturschwankung des Februar in Massaua und Gondar zeigt.



In Massaua (die obere fortlaufende Linie) schwankt die Temperatur von 24—28,5°, in Gondar (die untere unterbrochene Linie) von 13—26° im Mittel. Der heisseste Monat in Massaua, der Mai mit 37,2°, steht dem heissesten Monat in Gondar, dem April mit 23,4°, der kälteste Monat in Massaua, der Januar mit 25,5°, dem kältesten in Gondar, dem August mit 14,8°, gegenüber.

In Reclus Darstellung des abessinischen Klimas¹⁾ findet sich, angeblich nach Bruce: Maximum der Temperatur in Gondar im April 22,17°, Minimum der Temperatur in Gondar im August 13,49°. Ich verweise auf meine Tabelle von Gondar, die aus den Bruce'schen Beobachtungen berechnet ist, und die ein Maximum im April von 32,8°, im August ein Minimum von 12,8° zeigen. Man darf sich eben keinen übertriebenen Begriff von dem gemässigten Klima des abessinischen Hochlandes machen. Die Temperatur-Unter-

¹⁾ Reclus, Geogr. univ. X, S. 220.

schiede zwischen Massaua und Gondar sind aber ohne Schwierigkeit durch den grossen Unterschied der beiden Meereshöhen zu erklären; anders verhält es sich mit den Wärmeverhältnissen zwischen Magdala und Ankober. Das 1° nördlicher und 260 m. höher gelegene Magdala zeigt eine mittlere Jahrestemperatur von 15,3° gegen eine solche von 13° von Ankober. Dabei wirken Faktoren mit, die im zweiten Abschnitt näher behandelt, hier nur in ihrer allgemeinen Bedeutung gewürdigt werden können. Ankober liegt in Folge seiner südlichen Lage schon in einem Gebiet, welches Niederschläge zu allen Jahreszeiten empfängt, wenn auch mit zwei Kulminationspunkten. Die Zahl der Regentage übertrifft die von Magdala um 14; abgesehen davon ist die Bewölkung eine bedeutend stärkere. Während uns das Klima von Ankober als vorherrschend trübe und regnerisch von allen Reisenden geschildert wird,¹⁾ zählen wir bei Magdala bereits 230 heitere Tage. Hören wir dazu noch eine Schilderung bei Markham:²⁾ „Magdala possesses a charming climate, and a most equable temperature. The rains, which last from the beginning of July to the middle of September, are much milder than in India and several other parts of Abyssinia, and during their continuance almost any vegetable, foreign or native, springs up with magical rapidity.“ Die starke Bewölkung in Ankober verhindert sowohl eine kräftigere Insolation, als auch eine stärkere Ausstrahlung zur Nachtzeit. Der Lauf der mittleren jährlichen Temperaturkurve ist daher viel regelmässiger und flacher, als bei Magdala. Am besten aber lässt uns diese Thatsache eine Betrachtung der äussersten Extreme erkennen. Während bei Ankober das äusserste Maximum 20,6°, das äusserste Minimum 5,0° beträgt, so kann einerseits die durch starke Bewölkung ungestörte Insolation in Magdala ein äusserstes Maximum von 28,3°, andererseits die ungehinderte nächtliche Ausstrahlung ein äusserstes Minimum von 0,5° hervorbringen. Die ebenfalls äusserst hohen Sonnentemperaturen werden im geologischen Abschnitt unserer Arbeit berücksichtigt werden.

¹⁾ Lefèbvre, Voy. en Abyss., III, S. 9 und 10.

²⁾ Markham, A history of the Abyssinian expedition, S. 121.

Luftdruck und Winde.

Das Klima von Abessinien hat für sich allein keine Sonderstellung in den Klimaten unseres Planeten, so dass man für dasselbe etwa den Begriff einer „Klimaprovinz“ vindizieren könnte. Es gehört einem horizontal sehr weit ausgebreiteten Striche unseres Erdballs an, mit dem es die Zeit seiner Niederschläge, des wichtigsten jahreszeitlichen klimatischen Faktors teilt, respektive deren Ursachen für das ganze Gebiet dieselben sind. In welcher Ausdehnung etwa die Art der vertikalen Verteilung der thermischen Verhältnisse dieselbe bleibt, dafür ist eine südliche Grenze noch nicht festzustellen, da die Erforschung der südlich gelegenen Gallaländer in dieser, wie überhaupt in jeder Beziehung eine wenig weit gediehene ist. Für unsere Betrachtung fallen daher die politischen Grenzen von Abessinien, inklusive Schoa, mit den klimatischen zusammen; erstere teilen auch, was die Unsicherheit ihres jetzigen Bestehens betrifft, diesen Umstand mit den letztern.¹⁾

Abessinien gehört klimatisch in ein Gebiet, für welches der grosse russische Meteorologe Woeikof²⁾ in neuester Zeit den Namen „das Gebiet der afrikanischen Monsune“ eingeführt hat. Diese grossen, sich jahreszeitlich in der Herrschaft ablösenden Luftströmungen sind die Träger des Klimas des ganzen nördlichen, tropischen Afrika vom 5° bis 15° N. Br., vom Atlantischen Ozean im Westen bis zum abessinischen Hochland im Osten. Die Bezeichnung „afrikanischer Monsun“ ist von Woeikof jedenfalls deshalb gewählt, um einem Irrtum vorzubeugen. Bei Indien, dem „klassischen Lande der Monsune“, unterscheidet man die sich jahreszeitlich in der Herrschaft ablösenden NO.- und SW.-Monsune. Für das Gebiet der afrikanischen Monsune darf man sich nicht an diese

¹⁾ Wir folgen darin Dove: „Das Klima des preussischen Staates“.

²⁾ Woeikof, die Klimate der Erde, Bd. II, S. 92.

Ausdrücke klammern, namentlich nicht an den letzteren. Denn die Monsune unseres Gebietes wehen im Winter aus N. oder O., im Sommer aber aus SO. und SW. und zwar ist der SW.-Wind für Abessinien im allgemeinen von geringerer klimatischer Bedeutung. Mühry¹⁾ sagt bei der Betrachtung der Meteorologie von Ankober: „Bemerkenswert ist, dass auch hier nichts von einem SW.-Monsun erwähnt ist, der in der Einbildung mancher Meteorologen besteht, auch nichts von einer so weit nördlichen Verschiebung des Calmen-gürtels, obwohl anzuerkennen ist, dass während der stärksten Regen, beim nördlichen Solstitium, die Winde variabel wurden.“ Dass der auf die afrikanischen Verhältnisse öfters angewandte Ausdruck „SW.-Monsun“ nur eine ideelle Bedeutung hat, geht schon daraus hervor, dass Guillain²⁾ berichtet, im April beginne an der Zanzibarküste der SW.-Monsun, derselbe wehe aber häufiger aus SO. und SSO., als aus SW.³⁾, was Mühry veranlasst, auch hier von einem „Pseudo-SW.-Monsun“ zu sprechen.⁴⁾ Dass wir es aber mit einem wirklichen Monsungebiet zu thun haben, geht nicht nur aus der ausdrücklichen Versicherung der vorzüglichsten Abessinienreisenden, die ihre Beobachtungen an Ort und Stelle machten, hervor, sondern es ist auch die einzige Möglichkeit, die einer natürlichen Erklärung der Verhältnisse keine Schwierigkeit darbietet. Es muss hier ausdrücklich betont werden, dass wir hier im allgemeinen von dem Klima von Abessinien sprechen, insofern es auf die Zeit des Eintritts seiner Regenzeit, des wichtigsten jahreszeitlichen klimatischen Faktors, ankommt; dass die Windverhältnisse im Hochgebirge durch die Oberflächenformen wesentliche Modifikationen erfahren, werden wir später sehen.

Was die Berichte der Reisenden betrifft, so sagt zunächst Bruce, dass in Gondar der Regen mit Winden aus O. und SO. kommt, und Lefèbvre⁵⁾ bestätigt ausdrücklich, dass im südlichen Teil, Schoa, der Regen mit SO.-Winden zugeführt wird. Rüppell hebt hervor, dass die östliche Abdachung die bei weitem feuchtere sei, und zwar zur Regenzeit, denn „ausser der Regenzeit“, fährt er fort,⁶⁾ — und das ist für unsere vorliegende Frage von äusser-

¹⁾ Österreich. Zeitschr. f. Met., Bd. IV, S. 158.

²⁾ Afrique orientale, T. II, p. 73.

³⁾ Supan, Statistik der untern Luftströmungen, S. 126.

⁴⁾ Österreich. Zeitschr. f. Met., Bd. IV, S. 157.

⁵⁾ Th. Lefèbvre, Voy. en Ab., III, S. 9.

⁶⁾ E. Rüppell, Reise in Ab., Bd. II, S. 322.

ster Wichtigkeit — „ist das östliche Abessinien ein sehr wasserarmes Land, denn die vorherrschende Sandsteinformation ist nicht fähig, die Feuchtigkeit lange zurückzuhalten und die meisten Ströme haben zu tief eingewühlte Betten, um an ihren Ufern ein künstliches Bewässerungssystem zu gestatten“. Also ausschliesslich in der Regenzeit ist dies der Fall, d. h. ausschliesslich die O.- oder SO.-Winde sind die Bringer der Feuchtigkeit für die östliche Abdachung. Hören wir Gerhard Rohlfs¹⁾: „Es fielen übrigens am 22. März Nachmittags die ersten Regentropfen, Vorboten der nahen Regenzeit; vorherrschender Wind war auch um diese Jahreszeit S O., welcher in der ganzen Nordäquatorialhälfte Afrikas der Vermittler für den Regen zu sein scheint“ und einige Seiten weiter: „die Winde bliesen mit der konstanten Regelmässigkeit aus S O.“ Bei Ferret und Galinier endlich findet sich folgende Stelle:²⁾ „Vers midi, le ciel se couvre, tandis que les vents de l'est ou du sud-est qui se prennent à souffler accumulent en nuages sur le sommet des montagnes les brumes dues à l'évaporation de la mer Rouge et de la mer des Indes“. Haben wir hier schon den S O.-Wind als den Bringer der Regenzeit, als den in einer bestimmten Jahreszeit herrschenden Wind von den gewichtigsten Zeugen bestätigt, so zeigt uns ein Blick auf die Tabelle von Ankober die im Winter herrschenden N.-Winde, Monsune, wie wir schon sagen dürfen und ihren jahreszeitlichen Wechsel mit den S.-Monsunen. Gerade Ankober ist im stande wegen seiner grossen Höhe, uns ein deutliches Bild der Winde und Regenzeiten zu gewähren. Vom Januar bis Juni weht O. und SO., vom September bis Dezember N. und NO.; im Juli und August sind die Winde variabel. Wollen wir dies näher präzisieren, so finden wir bei Roth,³⁾ der übrigens auch bei den meteorologischen Beobachtungen in Ankober, die uns die Tabelle darbietet, beteiligt gewesen ist: „im Juli und August herrschen Stürme aus S O. und SW.“ d. h. wir haben hier jetzt die Zeit, wo der N.- und der S.-Monsun um die Herrschaft kämpfen, bis im September der N.-Monsun die völlige Herrschaft erringt, um sie bis zum Dezember zu behaupten. Gerade dass die Winde beim nördlichen Solstitium variabel wurden, machte schon Mühry bedenklich; muss man doch nach Analogie der indischen Verhält-

¹⁾ G. Rohlfs, Im Auftrag S. M. des Königs v. Preussen in Abessinien, S. 137.

²⁾ Ferret et Galinier, Voyage en Abyssinie, Bd. II, S. 290.

³⁾ Roth, Schilderung der Natur-Verhältnisse in Süd-Abessinien, Anhang 7, S. 29.

nisse schliessen, dass das Umspringen des Windes, die Ablösung in der Herrschaft mit variablen Winden verbunden ist.

Alle diese Berichte stimmen, wie gesagt auf das beste mit der physikalischen Erklärung der Verhältnisse überein. Diese grossen Veränderungen der Luftströmungen müssen von Änderungen des Luftdrucks abhängen, dessen Verteilung wir jetzt näher ins Auge zu fassen haben. Ein barometrisches Minimum lagert das ganze Jahr über Afrika und regelt die Luftzirkulation über diesem Erdteil. Dieses barometrische Minimum ist nach Supan¹⁾ lediglich eine Funktion der Temperatur, da es mit der Sonne nach Norden wandert. Im Winter befindet es sich auf dem südhemisphärischen Teil und zwar lagert dieses Minimum von 756 mm. ellipsenförmig über dem ganzen südäquatorialen innern Raume des Continents. Im Sommer streckt das ebenfalls ellipsenförmige über Iran lagernde Minimum von 748 mm. eine spitze Zunge von 756 mm. weit in die Sahara über den Meridian von Greenwich hinaus vor; im Juli lagert die Linie des niedrigsten Druckes auf dem 17.^o N. Br., d. h. auf der Grenze zwischen Sahara und Sudan.²⁾ Das Wechseln der Lage dieses Minimums geht natürlich nicht mit einem Male vor sich, sondern sehr allmählich, da zu seiner Bildung erst die ganze Erwärmung der Luftsäule erforderlich ist, die den Druck ausübt, resp. vermindert. Mit dieser grossen meridionalen Verschiebung der barometrischen Depression muss nach dem (empirisch bekannten) Ballot'schen Gesetze ein Wechsel in der Richtung der Luftströmungen verknüpft sein, und dieser Wechsel der Winde ist deshalb der Träger des Klima, weil er für die Länder zwischen den Wendekreisen nach der trockenen Jahreszeit die Zeit der Regen bringt, welche beide hier dieselben klimatischen Faktoren sind, wie in unseren höheren Breiten Winter und Sommer. Abessinien kann den überwiegend grössten Teil seiner Feuchtigkeit nur vom indischen Ozean erwarten, wenn die Sonne am 23. März nach Norden wendet und mit ihr das barometrische Minimum. Dann aspiriert die nordafrikanische Cyklone die wasserdampfbeladenen Luftschichten des indischen Ozeans, d. h. der Wind weht aus O. und S O. Gelangen dann die bis zum Übermass mit Dampf gesättigten Luftströmungen an die gewaltige Mauer der abessinischen Berge, so zwingt sie dieselbe, an ihr emporzusteigen, und in Folge der mehr und mehr

¹⁾ Supan, Statistik der unteren Luftströmungen, S. 122.

²⁾ Berghaus, Physikalischer Atlas, No. 33 und 34.

zunehmenden Temperaturerniedrigung ihre Niederschläge fallen zu lassen. Das ist die Regenzeit Abessiniens, die in Folge der grossen meridionalen Erstreckung des Landes nicht gleichzeitig für das ganze Gebiet eintreten kann, sondern sich, je weiter nach Norden wir fortschreiten, in der Zeit ihres Eintretens verspäten muss. Aus demselben Grunde, dass der Wind nordwärts zieht, ist auch schon viel Feuchtigkeit verbraucht und Nordabessinien viel trockner, als die südlichen Provinzen.¹⁾ Dieselbe Erscheinung haben wir auch beim Fortschreiten von Osten nach Westen; ganz ungezwungen ebenso zu erklären, dass die Luftschichten, wenn sie vom indischen Ozean an die östliche Abdachung des abessinischen Hochlandes kommen, dort durch den jähen Temperaturwechsel gezwungen sind, den grössten Teil ihres Wasserdampfes fallen zu lassen. Ich brauche hier nur noch einmal auf den Ausspruch Rüppells hinzuweisen.²⁾

Die Südostecke Abessiniens ist also der bei weitem feuchteste Teil des Landes, mit einem Wort aus dem Grunde, weil er sich dem indischen Ozean, dem Wasserreservoir von Abessinien am weitesten entgegenstreckt. Hören wir die Bestätigung bei Lefèbvre:³⁾ „In dem Lande Doba, Wodgerate und Bouguena dauert der Regen beinah das ganze Jahr, aber mit häufigen Unterbrechungen; der SO.-Wind weht hier am meisten“ und „während meines Aufenthaltes in Schoa regnete es beinah regelmässig, obwohl die eigentliche Regenzeit noch nicht gekommen war; die SO.-Winde häuften die Wolken an vom Gipfel der Kette bis nach Angolola.“ Diese vorgeschobene Lage zum indischen Ozean, zugleich der äusserste Punkt der meridionalen Erstreckung geben uns also die Erklärung dafür, dass der grossen, eigentlichen Regenzeit in Süd-Abessinien eine kleinere, intermittierende, Azmara genannt, vorausgeht.

Bei dieser Betrachtung des Klimas von Abessiniens, seiner Stellung zu den Klimazonen der Erde als wesentlichen Ausfluss seiner geographischen Breite, dürfte es angebracht sein, auch über die Regenzeit eine kurze Bemerkung zu machen, die im Winter und in den Frühjahrsmonaten im Samhar eintritt. Gehört auch dieser Küstenstrich weder physikalisch noch politisch zum abessinischen Hochland, so werden wir doch weiter unten sehen, dass

¹⁾ Markham, A history of the Ab. exp., S. 171.

²⁾ s. oben S. 39.

³⁾ Lefèbvre, Voy. en Ab., Bd. III, S. 9. u. 10.

gerade das Klima, bestimmter gesagt, die Zeit des Eintritts der Regen, hier eine enge Zusammengehörigkeit beider ihrer physikalischen Landesnatur wesentlich verschiedener Striche bewirkt. Die Feuchtigkeit der Regenzeit des Samhar stammt nicht vom indischen Ozean sondern vom Roten Meer, welches zu dieser Zeit in die Region des Nordost-Passats fällt.¹⁾ Der enorme Feuchtigkeitsgehalt der Luft über diesem wärmsten aller Meere in folge der grossen Verdunstung wird durch die Nordost-Passate zur Küste getrieben, die an und für sich, zwar auch noch tropisch erhitzt, immerhin in dieser Zeit des nordhemisphärischen Winters eine Temperaturerniedrigung gegenüber dem Meere aufzuweisen hat. Diese an und für sich geringe Temperaturerniedrigung des Landes wird wesentlich unterstützt durch die Kälteausstrahlung der abessinischen Hochlandsmauer im Winter, deren auch in horizontaler Richtung verfolgbare Wirkung die entgegenkommenden dampfbeladenen Luftschichten vom Roten Meere zwingt, ihre Niederschläge fallen zu lassen. Es steht aber die Quantität der Niederschlagsmengen dieser Regenzeit in demselben Verhältnis zu der der Hochlande, wie die Grösse des Roten Meeres zu der des indischen Ozeans, der beiderseitigen Wasserbehälter, d. h. sie ist eine verhältnismässig geringe. Doch gestaltet sich dieses Verhältnis wieder etwas zu Gunsten des Roten Meeres, dessen ungeheure Verdunstung stets berücksichtigt werden muss.

Die Lage Abessiniens in einem Monsungebiet dürfte damit bewiesen sein; bemerkt wurde schon, dass im Hochgebirge dieser regelmässige Windwechsel oft nicht mit Deutlichkeit zu verfolgen sei, sondern dass lokale Ursachen das klare Bild eines Monsungebiets oft verwischen. Zunächst sei vorausgeschickt, dass wir Luftdruckbeobachtungen noch nicht in der Ausdehnung und Exaktheit besitzen, dass wir ein auch nur annäherndes Bild der Verteilung des Druckes über dem Hochlande geben könnten. Die Jahresreihe von Bruce ist zu unvollkommen und ungenau; es bleibt infolgedessen nur übrig, einige Bemerkungen über den täglichen Gang des Luftdrucks zu machen, wie er sich aus den Rüppell'schen Beobachtungen folgern lässt.

In den Kollas ist die Luft gewöhnlich ruhig und ohne sichtbaren Abfluss, bricht sich jedoch und dann immer sehr jäh, das Gleichgewicht der Luft, dann rast der Wind als Sturm wütend

¹⁾ Markham, das citierte Werk, S. 171.

das Thal hinauf, alle Bäume vor sich biegend; dann wird die Luft plötzlich wieder unbeweglich. Nähere Beobachtungen würden unzweifelhaft ergeben, dass hier die Erscheinung von Berg- und Thalwind im grossartigsten Massstabe einträte.

Ebenso wie in Massaua, trifft auch das jährliche Minimum des Thermometers in Gondar mit dem Maximum des Barometers und umgekehrt, zusammen; in Gondar ist ausserdem der jährliche Gang des Thermometers wie des Barometers konstanter als in Massaua.¹⁾ Während wir aber die grössere thermometrische tägliche Variation bei Gondar fanden, finden wir in Massaua die bei weitem grössere barometrische; und steigen wir noch einige hundert Meter höher, so finden wir in Entchetkab die barometrischen Tagesunterschiede ebenfalls verändert, „wahrscheinlich verschwinden die regelmässigen Variationen des Luftdrucks an der Grenze des ewigen Schnees“.

Betrachten wir die Tabellen, die uns über die vorherrschenden Winde für einzelne Orte nähern Aufschluss geben. Die Lage von Ankober wurde schon hervorgehoben, als geeignet, uns ein richtiges Bild der Windverhältnisse zu gewähren, und sind diese schon oben näher besprochen. Anders gestalten sich die Verhältnisse in Magdala. Hier haben wir ganz entschieden den SW.-Wind als Bringer der Regenzeit, der vom Juli bis September herrscht; von Oktober bis Dezember weht N. und NO., die Zahl der Regentage während dieser drei Monate beträgt im ganzen zwei, gegen 57 der drei vorhergehenden Monate mit SW. Im Januar und Februar treffen wir O. und hauptsächlich SO. mit zusammen 13 Regentagen. Vom März bis Juni sind die Winde variabel, theils S und SW., theils N. und NO. Um die lange Dauer eines ausschliesslich herrschenden Windes näher zu verdeutlichen, sei hinzugefügt, dass vom 21. Juli bis 31. August 1866 und vom 18. Juli bis 23. September 1867, also 42 und dann sogar 68 Tage ausschliesslich SW. wehte; einen ähnlichen Fall, wenn auch nicht von solcher Dauer, können wir beim N.-Monsun wiederfinden, der vom Ende September bis Ende November beinahe ausschliesslich die Herrschaft führt. Für Gondar geht nach Mädler ein nach den Jahreszeiten regelmässig stattfindender Windwechsel aus den Rüppell'schen Beobachtungen nicht hervor; dies kann uns nicht überraschen, da die Beobachtungen nur vom 15. Oktober 1832 bis 30. April 1833 dauern, also gerade

¹⁾ Rüppell, Reise in Ab., II, S. 441.

die Regenzeit nicht mit inbegriffen ist. Für diese berichtet uns Bruce als vorherrschenden Wind O. und SO. Sehr beachtenswert sind aber die Beobachtungen Rüppell's, weil aus ihnen eine tägliche Variation der Windrichtung hervorgeht, die grösstenteils ein so starkes Übergewicht hat, dass man sie nicht wohl mehr auf Rechnung von Zufälligkeiten setzen kann.

Tabelle 6.

Morgens:	Richtung	N. 47° O.	Übergewicht:	0,298.
9 ^h :	„	S. 29° O.	„	0,309.
12 ^{1/2} ^h :	„	S. 56° W.	„	0,373.
3 ^{1/2} ^h :	„	N. 82° W.	„	0,522.
Abends:	„	N. 16° W.	„	0,343.

Aus der Tabelle geht völlig entschieden eine Rechtsdrehung hervor, die sogar einigermaßen der Zeit proportional ist. Nimmt man 9 Uhr für die mittlere Abendzeit, so findet sich:

Tabelle 7.

		Differenz	Differenz für 1 Stunde
Morgens 5 ^h 30':	Richtung 47° 14'	103° 57'	29° 42'
9 ^h :	„ 151° 11'	85° 9'	24° 28'
12 ^{1/2} ^h :	„ 236° 20'	42° 2'	14° 1'
Abends 3 ^{1/2} ^h :	„ 278° 22'	65° 59'	12° 0'
9 ^h :	„ 344° 21'	62° 53'	7° 22'

Mit Sonnenaufgang scheint also die Rechtsdrehung ihr Maximum zu erreichen und im Laufe des Tages, sowie in der darauffolgenden Nacht, immer langsamer zu werden. Das Übergewicht des herrschenden Windes ist dagegen im Zunehmen bis zur wärmsten Tagesstunde; es ist in der Nacht nur etwa halb so stark. Stets aber tritt ein Hauptwind sehr bestimmt hervor, denn das geringere Übergewicht morgens und abends ist keineswegs Folge einer Unbestimmtheit der Richtungen, sondern der alsdann etwas häufiger vorkommenden Windstille. Auch für Halai brauchen wir bloss, ohne etwas hinzuzufügen, die Tabelle folgen zu lassen, die Mädler aus den Rüppell'schen Beobachtungen berechnet hat:

Tabelle 8.

9 ^h :	Richtung	N. 55° O.	Übergewicht	0,533	} 13. März bis 30. April 1832.
12 ^{1/2} ^h :	„	N. 74° O.	„	0,252	
3 ^{1/2} ^h :	„	N. 40° O.	„	0,521	

Bei Ferret und Galinier¹⁾ finden wir eine ausgezeichnete Messung der Niederschlagsmengen während der Regenzeit 1841 in Intetschau; dabei zeigt sich eine beinahe ausschliesslich herrschende Windrichtung von O. und SO.

Auch für Entchekab geben wir die von Mädler berechnete Tabelle der Beobachtungen Rüppell's vom 8. Juli bis 4. Oktober 1832:

Tabelle 9.

Morgens:	Richtung	N. 70° O.	Übergewicht:	0,328
9 ^h :	„	S. 58° W.	„	0,190
12 ^{1/2} ^h :	„	S. 48° W.	„	0,331
3 ^{1/2} ^h :	„	S. 67° W.	„	0,209
Abends:	„	N. 54° O.	„	0,419

Nachts und Morgens ONO., am Tage WSW.-Wind, als Bringer der Regen. Die Rechtsdrehung während des Tages ist jedenfalls nur schwach und es ist möglich, dass Windstille oder unbestimmter Wind den Übergang in die entgegengesetzte Richtung bezeichnet.

Noch abweichendere Verhältnisse zeigen sich bei Adua und Keren. Für Adua können wir aus den Beobachtungen Lefèbvre's während zweier Regenzeiten einen vorherrschenden NW.-Wind konstatieren, wie das klar aus der beigefügten Tabelle hervorgeht. Auch in Keren weht nach Heuglin's²⁾ Beobachtungen der Wind im Juli und August fast ausnahmslos aus W. und NW.; am 27. Juli war SSO.- und am 30. August SO.-Sturm, beide von Gewittern begleitet. Jene westliche Richtung behielten die Winde noch in der ersten Hälfte des September bei, erst von da an wechselten sie mit Ostwinden und waren auch noch im Oktober zwischen NO. und S. veränderlich.

Versuchen wir in einer vergleichenden Zusammenstellung der vorherrschenden Winde der ganzen abessinischen Hochfläche, während der Regenzeit, — denn nur für diese Zeit ist es nach den vorliegenden Beobachtungen möglich — ein Gesamtbild dieser Verhältnisse zu gewinnen. Bei Ankober SO. und SW., bei Magdala SW., bei Gondar O. und SO., Intetschau desgleichen; dagegen bei Entchekab schon WSW., endlich bei Adua und Keren NW.. Wenn wir von den vier kleinen Kartenskizzen, die die Verteilung der Niederschläge verdeutlichen sollen, die dritte betrachten, so drängt

¹⁾ Ferret et Galinier, Voyage en Abyssinie, III, 521 ff.

²⁾ Th. v. Heuglin, R. in Abess., S. 105.

sich eigentlich unwillkürlich eine Schlussfolgerung auf, die der Verfasser allerdings infolge des Mangels an genauen Luftdruckbeobachtungen nur mit grossem Vorbehalt und als Hypothese aussprechen kann; während der Sommermonate bildet sich über dem abessinischen Hochland infolge der starken Erhitzung durch die im Zenith stehende Sonne und dadurch bedingter Luftauflockerung ein barometrisches Teilminimum aus, welches die Luftzirkulation über Abessinien während der Regenzeit regelt; die Linie des niedrigsten Druckes dürfte naturgemäss über dem obern Takazzeethal, als grosse Achse der elliptischen Form dieses Minimums, lagern. Die von allen Seiten zuströmende Luft wird nach dem Ballot'schen Gesetz nach rechts abgelenkt und wir hätten eine völlig ausgebildete cyklonale Luftbewegung über dem abessinischen Hochland.

Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge, die für Abessinien durch eine vorherrschende Windrichtung bedingt ist, ist aus diesem Grunde von einer solchen Regelmässigkeit, dass auf eine beinah völlig regenlose Zeit, die von Ende September bis rund April reicht, die tropische Regenzeit folgt. Sowohl die Zeit ihres Eintretens, als auch der Reichtum an Niederschlägen verändert sich mit der Entfernung vom Äquator. Die Regen hören mit dem 16. Breitengrad völlig auf. Süd-Abessinien hat zwei Regenzeiten, eine längere vom Juli bis September, auf welche kühle Witterung folgt, und eine kurze im Februar und März, nach welcher der Sommer eintritt. Doch auch dieser ist nicht frei von kurzen Schauern und die Menge des nächtlichen Thau's in der trockenen Jahreszeit kommt einem ziemlichen Regen gleich. Nord-Abessinien hat nur eine Regenzeit, die um so später eintritt, je nördlicher der betreffende Distrikt gelegen ist. In Adua begann sie 1841 und 1842 im Juni, in Keren 1861 am 23. Juli. Die Abnahme des Niederschlagreichtums mit der Entfernung vom Äquator können wir uns am besten verdeutlichen, wenn wir die Orte, von denen wir Messungen besitzen, von Süden nach Norden verfolgen. Gondar, mit den Messungen zweier Regenzeiten von Bruce, und einer von d'Abbadie hatte 1770 902 mm., 1771 973 mm. und 1838 930 mm. Niederschlag; Adua hatte nach den Lefèbvre'schen Messungen 1842 850 mm., Intetschau nach den Messungen von Ferret und Galinier 783,35 mm. und Keren nach Kinzelbach 1861 463,5 mm., Heuglin fügt hinzu, dass die Regenzeit 1861 eine aussergewöhnlich wasserreiche gewesen wäre.¹⁾ Die Verteilung der Niederschläge auf die

¹⁾ Heuglin, Reise nach Abessinien, S. 104.

einzelnen Monate während der Regenzeit erkennen wir am besten aus folgenden kleinen Tabellen.

Tabelle 10.

Gondar.

1770: Mai	69 mm.	1771: Mai	66 mm.	1838: Juli	304 mm.
Juni	109 „	Juni	135 „	Aug.	398 „
Juli	256 „	Juli	310 „	Sept.	108 „
Aug.	395 „	Aug.	324 „	Okt.	92 „
Sept.	72 „	Sept.	129 „	Nov.	28 „
Regenzeit 901 mm.		Regenzeit 964 mm.		Regenzeit 930 mm.	

Tabelle 11.

Adua.

Intetschau.

1842: Juni		51 mm.	1841: April		36,55 mm.
Juli		236 „	Mai		67,95 „
August		289 „	Juni		73,70 „
September		209 „	Juli		302,45 „
Oktober		65 „	August		176,70 „
Regenzeit 850 mm.			September		126,00 „
			Regenzeit 783,35 mm.		

Mit Ausnahme von Intetschau ist der August der niederschlagsreichste Monat, auch in Keren, wo von 463,5 mm. im ganzen allein 229,3 mm. vom 14. bis 24. August fielen.

Die Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Tagesstunden ist von geradezu tropischer Regelmässigkeit. Auch zur Regenzeit ist nach den Berichten aller Reisenden der Vormittag stets heiter, Mittag zwischen ein und zwei Uhr beginnt der Regen, der überdies in Abessinien stets von Gewittern begleitet ist, um bis zum Abend, oft auch die ganze Nacht anzuhalten; oft aber wird uns auch von sternhellen Nächten während der Regenzeit berichtet. Man hat früher diese Erscheinung als Elevationsregen gedeutet; dagegen spricht, dass die Wasserdämpfe erst durch die Winde herbeigeführt werden müssen. Vielleicht dürften diese Verhältnisse so erklärt werden, dass die wasserdampfbeladenen Luftströmungen, die über die Hochfläche hinziehen durch die am Vormittag im steten Steigen begriffene Temperatur an relativer Feuchtigkeit verlieren; die Luft verliert erst, nachdem sie von ihrem Wärmemaximum heruntersteigend in stetem Abkühlen begriffen ist, auch an Fähig-

keit, die Wasserdämpfe halten zu können, und der Regen beginnt. Dafür spricht der enorme Feuchtigkeitsgehalt der Luft während des ganzen Tages. Ferret und Galinier¹⁾ beobachteten, dass die Quantität des Wasserdampfes im Steigen begriffen ist von morgens bis gegen 4 Uhr abends, wo ein Maximum zu konstatieren war. Die Luft ist so feucht, dass die menschliche Kleidung mit Wasser getränkt ist, und man sich in einem ordentlichen Dampfbad zu befinden meint.

Wie gesagt, sind die Regen stets von Gewittern begleitet. In Süd-Abessinien fällt der meiste Regen bei Nacht; in der Regenzeit beginnt das Gewitter um 6 Uhr Abends, nimmt bis Mitternacht an Stärke zu und wird dann gegen Morgen zu einem ruhigen Regen, der zwei Stunden nach Sonnenaufgang aufhört; „dichter Nebel lagert sich während der mittleren Tagesstunden um alle Höhen, und steigt auch rauchähnlich aus den Thälern auf. Furchtbare rollende Donner, weniger Blitzschläge bezeichnen den Eintritt und das Wechseln des Gewitters.“²⁾ Wir besitzen umfassende Beobachtungen d'Abbadie's über die Gewitter in Abessinien, die einen Zeitraum von sechs Jahren umfassen, 1842 bis 1848. Die Tabelle, die am besten im Stande ist, ein übersichtliches Bild der durchschnittlichen Zahl der Gewittertage und der einzelnen Gewitter für jeden Monat zu geben, sei hier eingefügt. Dieselben beziehen sich aber nicht auf einen einzelnen Ort, sondern auf einen zwischen 7° und 14° N. Br. liegenden Raum. Nach der Tabelle kommen auf je 10 Tage 6 Gewitter, von Juni bis September, in der Regenzeit, sogar fast 9 (8,6). Durchschnittlich kommen auf den Tag 2 Gewitter, am 21. Juli 1846 zählte d'Abbadie 16 Gewitter an diesem einen Tage.³⁾

Tabelle 12.

Gewitter in Äthiopien 7 — 14° N. Br.

Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
Mittlere Zahl der Gewittertage.												
3,0	10,7	7,5	20,2	19,7	23,2	28,2	22,0	26,5	28,5	14,0	12,5	216,2
Zahl der Gewitter.												
3,2	14,5	10,5	34,5	34,7	56,2	69,0	48,0	47,2	70,0	19,5	16,2	423,7

¹⁾ Ferret et Galinier, Voy. en Ab., III, S. 525.

²⁾ Roth, Schilderungen der Naturverhältnisse in Süd-Abessinien.

³⁾ Österreich. Zeitschr. f. Met., Bd. XI, 1876, S. 171.

Die Wirkungen der zur Regenzeit herabstürzenden Wassermassen in vegetativer und geologischer Beziehung werden in den betreffenden Abschnitten eingehender behandelt werden. Hier seien nur einige unmittelbare Folgen derselben erwähnt.

Die Strombetten der Flüsse liegen in der trockenen Jahreszeit beinah trocken; nur die grösseren Ströme haben perennierend Wasser, aber in der trockenen Jahreszeit nicht in stetem Fliessen begriffenes; die Wasserreste ziehen sich auf einige grössere Tümpel zurück, die dann der Aufenthaltsort der Krokodile, Flusspferde etc. werden, nur eine dürre Wasserader bezeichnet oft den Lauf des sonst so mächtigen Stromes. Welch' anderes Bild zur Regenzeit. Heuglin, der zu den besten Kennern Abessinians gehört, sagt:¹⁾ „Eine andere sehr empfehlenswerte Massregel, namentlich für Reisen im Hochland, ist die, nie auf dem diesseitigen Ufer von Thalspalten zu lagern, sondern am Gewässer angelangt, mag es auch noch so unscheinbar sein, dieses womöglich rasch zu überschreiten, da vornehmlich in der Regenzeit, plötzlich Hochwasser eintreten kann und der Reisende dann oft Tage lang warten muss, bis diese sich wieder verlaufen.“ Aber nicht nur der Zeitverlust allein ist es, der das Befolgen dieser Ratschläge sehr empfehlenswert erscheinen lässt, es ist auch grosse Lebensgefahr damit verknüpft. In der Regenzeit schwankt das Niveau der Flüsse, wie Lefebvre schon beobachtete, selbst im Laufe eines einzigen Tages so bedeutend, dass man sich leicht über diese Gefahr hinwegtäuschen kann. Man vergegenwärtige sich nur, dass in Keren vom 16. August Mittags bis 17. August 6 Uhr Abends 103 mm. Regen fielen. Dagegen genügen oft zur Zeit des höchsten Steigens schon zwei Tage ohne Regen, um ihr Niveau soweit zu erniedrigen, dass sie zu durchwaten sind, um aber dann in jähem Sprunge ihr Niveau vor zwei Tagen zu übersteigen. Schon ein Grund, der die Unmöglichkeit der Schiffbarkeit der abessinischen Ströme zu illustrieren geeignet ist. Ich lasse hier die farbenprächtige Schilderung Munzinger's folgen.²⁾ „Wehe dem, der hier weilt, in der Regenzeit! Von langer Fahrt müde bettet sich der Wanderer in dem Thal. Er ist von der Hitze so erschöpft, selbst diese finstern Gründe laden ihn zur Ruhe. Im heissesten Mittag wiegt er sich in süssen Träumen; seiner harret das freundliche Heim, — da dröhnt es dumpf im Hochgebirge; ein Schuss,

¹⁾ Heuglin, Reise nach Abessinien, S. 101.

²⁾ W. Munzinger, Ostafrikanische Studien, S. 27.

ein zweiter, dann der schreckliche, den ganzen Himmel durchrasende Donner. Doch fürchtet er noch nicht, das Gewitter ist ja so fern. Er weilt und träumt, er sei schon bei den Lieben. Da erhebt sich von oben ein Rauschen, wie wenn der Wind durch die Blätter führe. Es wird lauter, gewaltiger, es zischt, es prasselt, es toset, es brüllt, als wenn die bösen Geister anführen, — nun naht es, mauergleich, schäumend und sich überstürzend, — es ist der Waldstrom. Der Bach vom Regen angeschwollen, ist ein mächtiger Strom geworden, doch seines kurzen Lebens eingedenk, stürzt wild und feurig er das Thal hinab; die tiefgewurzelten Sykomoren sinken unter seiner Wucht und die grasige Ebene wird von Schutt überrollt; das Wasser füllt das ganze Thal und langt hoch an die Felsen hinauf. Weh' dir, du armer Mann! Wo solltest du hin entfliehn? Hast du die Flügel des Adlers, hast du die Krallen des Affen, der über dir schwebend deiner Not höhnt? Bist du im Bunde mit den Geistern, dass sie dich fortrügen? Hier ist sie nicht dein Knecht die Natur, sie ist dein dich vernichtender Feind. — Es sind wenig Jahre her, dass ein ganzes Zeltlager, in einem breiten trocknen Strombett gelagert, die Beduinen mit ihren Heerden und Zelten, von dem ungeahnten Waldstrom überfallen und fortgerissen wurde“. etc.

Aber nicht nur zerstörend und menschenfeindlich zeigt sich, wie hier der tropische Regenguss der abessinischen Hochlande, sondern Segen und Gedeihen bringend wirkt er, weit über die Grenzen seines Hochlands hinaus. Schon Lefèbvre beobachtete, dass während seines fünfjährigen Aufenthalts in Abessinien die Quantität des herabfallenden Regens sehr verschieden war; zwei von diesen 5 Jahren hatten *de grandes pluies* et *trois dites de sécheresse*.¹⁾ Die regenreichen Jahre entsprachen immer den grossen Überschwemmungen des Nil in Ägypten.

Den wahren Sachverhalt der ägyptischen Nilüberschwemmungen fand Rüppell²⁾ indem er das geringe Gefäll des Takazzee ausserhalb des abessinischen Hochplateaus konstatierte, ein Umstand, der einzig und allein die Erklärung dafür abzugeben im Stande ist, dass das Wasser des Nils langsam steigt und sich, nachdem es so vieles Land überschwemmt hat, eine geraume Zeit hindurch auf einer ziemlich gleichförmigen Höhe erhält; denn nur das durch den mechanischen Druck der Wassermasse und

¹⁾ Lefèbvre, Voy. en Ab., III, S. 10.

²⁾ Rüppell, R. n. Ab., I, S. 381.

nicht durch das Gefälle des Terrains hervorgebrachte Anschwellen kann sich auf einer regelmässigen und progressiv erlangten gleichförmigen Höhe behaupten. Die in Abessinien herabstürzenden Regen überschwemmen also Unterägypten und sind die Ursache seiner ausserordentlichen Fruchtbarkeit.¹⁾ Wir streifen hier an die im geologischen Abschnitt näher zu behandelnde Wirkung des Klimas von Abessinien.

Die Niederschläge des abessinischen Hochlandes treten nicht allein in Form von Regen, sondern auch als Hagel und Schnee auf. Hagel und Schnee sind natürlich an gewisse niedrige Temperaturen gebunden und werden sich im allgemeinen nur in den höher gelegenen Distrikten der Hochfläche finden. Dort ist Hagel eine so häufige Erscheinung, dass der von Ferret und Galinier vom 5. Dezember 1840 in Adua berichtete, eine Stunde lang andauernde Hagelsturm mit Körnern von mehr als einen Centimeter Durchmesser etwas durchaus gewöhnliches ist.²⁾ Eine interessante Beobachtung machte Rüppell in Entchetkab.³⁾ Wenn Hagel fiel, der meistens ziemlich heftig aus den Wolken herab kam, so war nie an demselben Tage ein Donnerschlag zu hören, und umgekehrt fiel nie bei einem Gewitter auch nur ein einziges Hagelkorn. Von diesem beständigen negativen Verhältnis konstatierte Rüppell während seines ganzen Aufenthalts nur eine Ausnahme und zwar bloss eine partielle; am 7. September 1832 nämlich, an welchem Tage es um 11 Uhr morgens donnerte und blitzte, fielen 2 Stunden später viele Schlossen.⁴⁾

Was die Schneefälle betrifft, so werden sie in der jetzt zu erörternden Frage über die Existenz von ewigem Schnee in Abessinien etwas ausführlicher behandelt werden. Von welch' hervorragender klimatischer Bedeutung eine perennierende Schneedecke ist, beweist schon, dass Woeikof in seinem neuesten Werk über die Klimate des Erdballs in einem 26 Seiten langen Kapitel des allgemeinen Teils den Einfluss einer Schneeoberfläche auf das Klima behandelt.⁵⁾ Rohlf's sagt in seiner Abhandlung: „Liegt ewiger

¹⁾ Baker, Die Nilzuflüsse in Abessinien, Vorrede, S. VII.

²⁾ F. et G., Voy. en Ab., III, S. 500.

³⁾ Rüppell, R. n. Ab., II, S. 57.

⁴⁾ Diese Beobachtung Rüppell's ist deshalb beachtenswert, weil sie die sinnreiche Hypothese Volta's aufhob über die Bildung des Hagels, in Folge des durch die elektrische Entladung entstandenen luftleeren Raumes.

⁵⁾ Woeikof, Die Klimate des Erdballs, I, S. 56—82.

Schnee in Abessinien,“¹⁾ „Wenn wir, den Breiten der Erde entsprechend, Normalschneelinien zögen, dann, das soll nicht geleugnet werden, müssten die Berge Abessiniens als nicht in die Schneelinien hineinreichend bezeichnet werden.“ Versuchen wir zunächst durch Vergleichung der uns zugänglichen Höhenangaben der in Frage kommenden Gipfel von Semien die annähernd richtige Meterzahl zu ermitteln.

Der erste wissenschaftliche Reisende, der die höchsten Gipfel Abessiniens erstiegen hat, ist Antoine d'Abbadie.²⁾ Derselbe hat am 13. Mai 1848 den Buahit und am 15. Mai die von ihm Ankua genannte Spitze erstiegen. Obwohl ihm die 100 m. von letzterer entfernte Spitze, die er Ras Dajan nennt, anfangs etwas höher erschien als die Ankua-Spitze, so war der Unterschied jedenfalls so unbedeutend, dass er beide, Ankua und Ras Dajan, in dem Verzeichnis der definitiv berechneten Positionen als gleich hoch an giebt und zwar zu 4620 m. Von Rüppell sowohl als von Stecker wird die höchste Spitze Semiens nicht Ras Dajan, sondern Abba Yared genannt und dieser letzte Name hat sich als wissenschaftlich-geographische Benennung erhalten. D'Abbadie's Ras Dajan und Rüppell's und Stecker's Abba Yared ist aber in der That derselbe Berg, das zeigt deutlich eine Gegenüberstellung der gefundenen Maasse: Stecker fand (nach Rohlfs) für den Abba Yared 15 100 Fuss, d'Abbadie für den Ras Dajan 4620 m. = 15 158 engl. Fuss. Rüppell's Angabe für den von ihm Abba Yared genannten Berg von 14 077 engl. Fuss, kann, da bloss auf Schätzung beruhend, nicht in Betracht gezogen werden.³⁾ (Mit Abba Yared bezeichnet d'Abbadie in Übereinstimmung mit Heuglin den etwas niedrigeren Gipfel am Selki-Pass, 4483 m.) Da auch für den zweithöchsten Gipfel, den Buahit, die Messungen Stecker's und d'Abbadie's gut übereinstimmen: Stecker 14 860 Fuss und d'Abbadie 4510 m. = 14 797 engl. Fuss⁴⁾, so können wir für den höchsten Berg Abessiniens, den Abba Yared eine Höhe von rund 4600 m. annehmen. Aus der kleinen Tabelle, die die Ergebnisse der Beobachtungen A. v. Humboldt's über die untere Grenze des Schneefalls zur Anschauung bringt:⁵⁾

¹⁾ Ausland, 1884, S. 501.

²⁾ D'Abbadie, Géodésie d'Éthiopie, Paris 1873, S. 214, 420, 424, 428.

³⁾ Rüppell, R. n. A. II, S. 443.

⁴⁾ Geographisches Jahrbuch, X, 452.

⁵⁾ Hann, Lehrbuch der Klimatologie.

Tabelle 13.

Breite	Untere Grenze des Schneefalls	Untere Grenze des ewigen Schnees	Differenz
0	3980 m.	4790 m.	810
20	3020 „	4600 „	1580
40	0 „	3000 „	3000

ergiebt sich, dass für 13° 10' N. Br. (die Lage des Abba Yared) die untere Grenze des ewigen Schnees theoretisch in 4665 m. Höhe liegen, der Gipfel dagegen 1251 m. über die untere Grenze des Schneefalls herausragen müsste. Allein diese Betrachtung ist schon im Stande, die Hinfälligkeit des Bruce'schen Ausspruches zu beleuchten, der die Möglichkeit des Schneefalls in Abessinien überhaupt bestreitet. Wenn Ludolf in seiner *Historia Aethiopica*¹⁾ sagt: „Immo dantur regiones maxime montosae, veluti Samena, in quibus frigus magis timetur, quam aestus; nulla tamen vel paucissima ibi nix; grando quaedam minutior humum nonnunquam operit, quae procul aspicientibus nix videtur;“ so will dies nicht viel sagen, da Ludolf nie selbst in Abessinien war; und wenn er sich auch darauf stützt, dass der Abessinier Abba Gregorius aus Amhara ihn zuerst in den Tiroler Alpen zu seinem Erstaunen kennen lernte und ihn „Harritz“ d. i. Mehl nannte.

Dass aber Bruce, einer der ausgezeichnetsten Abessinienreisenden, der jahrelang im Lande weilte, sagen kann: „es ist unmöglich, dass Wasser gefrieren kann; ich sah auch nie Eis in Abessinien, selbst nicht auf den höchsten und kältesten Bergen,“ er sich ferner gegen jeden Schnee, der in Narea liegen soll, erklärt und auch auf den Berghöhen der Nilquellen keinen Schnee, sondern höchstens Hagel zulässt, ist kaum fasslich. Man halte dem bloss entgegen, was er an einer andern Stelle sagt: „Man hat selbst auf dem Berge von Loden keinen Schnee gesehen, obwohl ganze Armeen dort vor Kälte umgekommen sind“. ²⁾ Schon Salt³⁾, der nächste Reisende der Zeit nach, sagt: „Der Dunstkreis war diesen Morgen (8. April) ausserordentlich hell und wir konnten zum ersten Mal den Schnee (bei den Abessiniern Berrit) auf dem Gipfel des Bejeda und Amban-Hai, den beiden höchsten Spitzen der Berge von Samen, deutlich

¹⁾ Ludolf's *Historia Äthiopica*, Lib. I, c. 5.

²⁾ Bruce, *Travels* III, p. 327, V, 256, cfr. auch Ritter, 1. Teil, Afrika, S. 203 ff.

³⁾ Heinrich Salt's *Neue Reise nach Abessinien* 1809 u. 1810, aus dem Engl. von Fr. Rühl, S. 317.

unterscheiden. Bruce war nur über eine niedrigere Kette, Namens Lamalmon gekommen und glaubte daher nicht, dass jemals Schnee auf diesen Bergen gesehen werde, obgleich die Thatsache in der frühesten Nachricht vom Lande der „Adulitanischen Inschrift“¹⁾ und hernach von verschiedenen der am besten unterrichteten Jesuiten, die in Abessinien reisten, erwähnt wird.“ Die betreffende Stelle aus der Adulitanischen Inschrift lautet: „unter meiner Anführung wurden die ‚Semenai‘ jenseits des Nil in ihren rauhen, mit Schnee bedeckten Bergen und andere Bergvölker bezwungen.“ Rohlfs sagt dazu:²⁾ „es scheint mir aus den Worten mit Bestimmtheit auch der Sinn hervorzuleuchten, dass von immer liegendem Schnee die Rede ist, denn wenn der Geschichtsschreiber von nur im Winter beschneiten Bergen hätte erzählen wollen, würde er sich präziser ausgedrückt haben.“ Ein Schluss, der doch wohl zu scharf ist, und bei einem alten Schriftsteller zu viel Präzision und Konsequenz voraussetzt. Das Fallen von Schnee wird einigemal als ausserordentliche Erscheinung sogar am Tana-See in den abessinischen Annalen aufgezeichnet, wo das Dorf Zinzenam, wie diese berichten, seinen Namen vom Schnee haben soll.³⁾ Die Möglichkeit oder vielmehr die Thatsache des Schneefalls ist also nach diesen alten Quellen schon über allen Zweifel erhaben. Nicht so einfach gestalten sich die verschiedenen Berichte und Ansichten der Abessinienreisenden über die Frage: Liegt ewiger Schnee in Abessinien. Ritter kommt durch eine genaue Vergleichung aller ihm zugänglichen Quellen zu der Ansicht, dass „im habessinischen wie im äthiopischen Hochlande nirgends dauernder Schnee liegt und dass selbst der einzelnen Gipfel, auf denen zuweilen etwas Schnee und Eis sich vorfindet, sehr wenige sind“.

Dies Resultat der Ritter'schen Forschung kann uns nicht mehr wundern, wenn wir uns erinnern, was seine zwei Hauptquellen, Bruce und Ludolf über die Möglichkeit des Schneefalls überhaupt berichten. Auch stützt sich Ritter mit Recht darauf, „dass man im

¹⁾ Aus *Cosmos Indicopleustes*, im Museum für Altertumswissenschaft, II, S. 163 u. 166.

²⁾ *Ausland*, 1884, S. 501.

³⁾ Ritter, 1. Teil, 1. Buch: Afrika, S. 203 und Combes et Tamisier, *Voyage en Abyssinie*, 1835—37, Bd. I, S. 347 ff. Bruce, *Travels* II, S. 320 ff. In der bei Combes et Tamisier angeführten Stelle wird auch mit Erfolg der Gegenbeweis gegen Bruce geführt, der behauptet, dass die abessinische Sprache gar keine Vokabel für „Schnee“ habe; vergl. auch v. K a t t e, *Reise nach Abessinien*, S. 138, der dasselbe wie Bruce sagt; ebenso E. Rüppell, *Reise in Abessinien*, Bd. II, S. 319, Anmerkung.

Glauben an die Aussagen von Schwarzen sehr behutsam sein müsse, die zwar sehr häufig von einem sogenannten Schnee in ihrem Lande sprächen, deren bewegliche Phantasie aber auf jede Frage gleich Antwort in Bereitschaft zu haben pflege und die alles gutmütig bestätigen, was man nur zu wissen wünsche.“ Treten wir der Frage selbst näher, so kommt vor allen Rüppell, „jener Nestor aller Afrikareisenden“ in Betracht. Im ersten Band seines Werkes, S. 356, erzählt er: „ich erblickte zum ersten Mal die luftigen Gipfel von Simen, deren höhere Teile weit herab mit Schnee bedeckt waren“ (1. Juni), S. 365, „wir erreichten ein Plateau (Anfang Juni), auf welchem mich der imposante Anblick der ganzen Gebirgskette von Simen überraschte. Das obere Viertel dieser Berge war ganz mit Schnee bedeckt, eine Erscheinung, die im Kontrast mit dem dunklen Lazur des Himmels und den üppig grünenden tropischen Pflanzen im Vordergrund etwas in Afrika höchst Fremdartiges an sich hatte.“ S. 392 „und nun zeigte sich in pittoresker Gestalt der weit herab mit Eis bedeckte Berg Abba Yared.“ S. 396 „Unter den Käufern (auf dem Markt zu Entchetkab) befanden sich viele Frauen, welche durch Abscheu erregende Kropfauswüchse entstellt waren; diese Krankheit scheint hier zu Lande ebenso wie in Europa in den Gegenden, wo fortwährend geschmolzenes Schneewasser getrunken wird, endemisch zu sein.“ Und in der Anmerkung sagt er ausdrücklich, dass die Kröpfe bei Gondar „auf jeden Fall nichts gemein hätten mit dem bei der Schneeregion von Simen vorkommenden Cretinismus.“ S. 400 „Der Abba Yared war bis zu wenigstens 1500 Fuss in senkrechter Linie unter seinem Gipfel dicht mit Schnee bedeckt, wovon wie es scheint, ein Teil perenn ist“. S. 405 spricht er vom Buahat, dessen Gipfel sich in die Regionen des ewigen Schnees erheben; und endlich S. 413 „Der Weg zog im Zickzack zwischen den von Wasserabflössungen und Schneestürmen zerrissenen Felslagern hin, auf welchen nach und nach alle Vegetation verschwand und eine eigentümliche rötliche Farbe der Lavaschichten die damals ausnahmsweise geschwundene, sonst aber perenne Schneebedeckung andeutete. In gleicher Richtung mit diesem Ort und dicht hinter ihm erhebt sich die elliptisch zugerundete Kuppe des Abba Yared-Berges, der weit herab mit Schnee bedeckt war und den ich um wenigstens 500 Fuss höher schätze als die Spitze des Buahat. Den obersten Pass unfern des Gipfels des zuletzt genannten Berges erreichten wir um 11 Uhr morgens, nachdem wir einen mühevollen, oft durch gefrorene Schneemassen und steile Felswände

gefährlichen Weg zurückgelegt hatten. — Der Eindruck, den die uns umgebende Natur machte, war ein sehr unangenehmer. Die ganze Gegend, soweit das Auge reichte, hatte etwas äusserst Monotonen, trug das Gepräge der Leblosigkeit, der Zerstörung und des Winterlichen an sich, und stimmte unwillkürlich zur Traurigkeit.“¹⁾ Und dies war am 6. Juli. Aus allen angeführten Stellen ist ersichtlich, dass Rüppell den ewigen Schnee auf den Gipfeln des Abba Yared und des Buahat als selbstverständliche Thatsache annimmt; auch stimmt dies sehr gut mit den Berechnungen, die Dr. Mädler mit den meteorologischen Beobachtungen Rüppells machte, und aus denen er fand, dass in Abessinien unter dem 15. Breitengrad ein isolierter Punkt in 14730 Fuss Höhe eine Mitteltemperatur von 0° R. haben würde; für unsern Fall würde dies die Möglichkeit ergeben, dass der Schnee dort während des ganzen Jahres liegen bleiben kann.

Die beiden Franzosen Combes und Tamisier, die im Juli durch Semien kamen, betreffs deren mangelhafter Zuverlässigkeit ich allerdings nicht unterlassen kann, auf die Einleitung des Rüppell'schen Werkes zu verweisen,²⁾ fanden auch die Gipfel der Berge mit Schnee und Nebel bedeckt,³⁾ und sprechen sich ausdrücklich für die Existenz von ewigen Schnee auf den Gipfeln Semiens aus.⁴⁾ Der Missionar Gobat⁵⁾ erlebte im März Schneefall an demselben Ort (Nori) wie Combes und Tamisier. In dem geographischen Memoire, welches den Tagebüchern von Isenberg und Krapf⁶⁾ vorausgeht, und das nach Rohlf's wahrscheinlich von Beke herrührt⁷⁾, wird sogar in Folge der Thatsache, dass der höchste Gipfel von Semien, hier Amba Hai genannt, beständig mit Schnee bedeckt sei, seine Höhe um 2000 Fuss höher angenommen, als sie sonst geschätzt wird, „weil in der Breite von 13° der Schnee auf einem Gipfel von 14000 Fuss nicht ewig sein könne.“ Bei Ferret und Galinier lesen wir folgendes:⁸⁾ „Es liegt beständig Schnee auf dem Detjem, wie wir sowohl auf dem südlichen, als nördlichen Abhang beobachtet

¹⁾ Noch andere Stellen bei Rüppell sind: I, 371, 390, 395, 398, 400, 402, 404, 406, 411, 412.

²⁾ Rüppell, Reise in Abessinien, Einl. X.

³⁾ Combes et Tamisier, Voyage en Abyssinie, Bd. I, S. 346.

⁴⁾ ebend. I, S. 348.

⁵⁾ Journal d'un séjour en Abyssinie, S. 144.

⁶⁾ Journal of the Rev. Mrs. Isenberg and Krapf, S. 53.

⁷⁾ Ausland, 1884, S. 503.

⁸⁾ Ferret et Galinier, Voyage en Abyssinie, II, S. 291.

haben, und die Grenze verschiebt sich nach den Jahreszeiten. In der Zeit der grössten Trockenheit trifft man den Schnee gewöhnlich in der Höhe von 4400 m.. Während der Regenzeit steigt er, ohne zu schmelzen, bis 3500 m. herab (über dem Meeresspiegel); dies ist ungefähr seine unterste Grenze.“ Wenn wir uns des temperaturerniedrigenden Einflusses der Regenzeit erinnern, scheint dies ganz annehmbar, und sind die Zahlen auch von Woeikof acceptiert.¹⁾

Rohlfs sah Anfang des Jahres 1881 auf seiner Reise von Adua nach Debra Tabor deutlich den Schnee auf den Gipfeln der Berge von Semien liegen und ebenfalls Dr. Stecker. Rohlfs liess sich auch von Schimper, dem Sohn des berühmten Dr. Schimper, versichern, dass die dortigen Bewohner während des ganzen Jahres den Schnee auf den Bergen erblicken konnten. Einige Monate später auf der Rückreise von Debra Tabor sah Rohlfs gleichfalls Schnee auf den Berggipfeln liegen.²⁾

Schon Steudner hatte an Stelle des ewigen Schnees in Abessinien gefrorene Hagelmassen angenommen³⁾ und diese Annahme hat durch Dr. Stecker, der als der zweite wissenschaftliche Reisende sowohl den Buahat als den Abba Yared bestiegen, Unterstützung erhalten. Leider sind mehr als 3000 meteorologische Beobachtungen Stecker's auf der Sendung nach Deutschland verloren gegangen, ein um so beklagenswerterer Verlust, als Stecker, ausser einigen kleinen Aufsätzen in den Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft noch nichts über seine Reise in Abessinien publiziert hat. In der vorliegenden Frage hat er sich in einem Briefe an Rohlfs geäussert. Auf dem Buahat fand er keinen Schnee und auch keine Hagelfelder. Die Temperatur am Fuss der Spitze, wo Stecker zwei Tage kampierte, betrug in der Früh vor Sonnenaufgang $+ 2^{\circ}$ C., „war aber auf der Spitze des Berges jedenfalls gleich 0. Abba Yared, der höchste Berg Semiens, zeigte dagegen ziemlich grosse Hagelfelder, welche, da ihre Oberfläche durch die heissen Sonnenstrahlen schmilzt, den Eindruck von Eisflächen machen. Meiner Ansicht nach verschwinden aber zu gewissen Jahreszeiten (etwa im Novem-

¹⁾ Woeikof, Die Klimate der Erde, II, S. 94.

²⁾ Allen bis jetzt angeführten gewichtigen Zeugen steht von den neuern Reisenden allein Heuglin gegenüber; vergl. Reise in Ost-Afrika, S. 72: „Auf dem Hochplateau von Semien erheben sich aber noch bedeutende Gebirge bis zu einer Höhe von über 14000 Fuss, die zu manchen Jahreszeiten Schneefälle haben“. Heuglin nimmt also keinen ewigen Schnee an.

³⁾ s. S. 27.

ber und Dezember) auch hier die Hagelfelder vollständig.“ Darüber äussert sich Rohlf's folgendermassen:¹⁾ „Indes sei mir gestattet, die sogenannten Hagelfelder für „Firn“ zu halten. Bei der bedeutenden Höhe von 15 100 Fuss, und da solche einmalige Höhenmessungen selbstverständlich stets einen grossen Spielraum gestatten, so dass der Berg möglicherweise noch um 100 Fuss erhabener sein kann, hätte ein Vergletschern des Schnees nichts Unmögliches an sich. Denn die Annahme Dr. Stecker's, dass im November und Dezember der Schnee, Firn oder die Hagelfelder schmelzen sollten, halte ich kaum für zutreffend. Abessinien hat dieselbe Winterszeit wie wir, d. h. es liegt auf der nördlichen Halbkugel.²⁾

Das Land reicht aber nicht in die Zone der stetigen Niederschläge, welche vom Gleicher auf beiden Seiten etwa bis zum 6.^o sich erstreckt. Aber, und das ist sehr wichtig, da Abessinien um den 13.^o N. Br. herum ein Plateau und daraus hervorragend Berggipfel von über 15 000 Fuss besitzt, so regnet es dort beständig, d. h. fast alle Tage finden in Semien nachmittags Regen und Gewitter statt. Dass auf den höchsten Spitzen der Niederschlag meistens in Gestalt von Schnee erfolgen dürfte, ist bei dieser Höhe wohl ausser Zweifel, und im November und Dezember um so eher.“

Die Frage, ob ewiger Schnee auf den Gipfeln Semiens liegt, erledigt sich dadurch, dass die Schneegrenze ebenso wie die untere Grenze der Gletscher keine konstante Lage hat, sondern „mit den meteorologischen Faktoren in langjährigen Perioden zwischen gewissen extremen Lagen schwankt. Die Bergspitzen Semiens ragen offenbar in diesen Gürtel, innerhalb dessen die Schwankungen stattfinden, hinein, aber nicht über ihn empor.“³⁾

¹⁾ Ausland, 1884, S. 504.

²⁾ Vergl. die beifolgenden Tabellen und Rüppell, über die klimatischen und atmosphärischen Verhältnisse während seines dreimonatlichen Aufenthaltes in Simen, II, 57 ff.: „Gegen Ende September bedeckten sich bereits in der Nacht die Strohdächer von Entchetkab mit Reif, und im Winter mögen die Einwohner bei den längern Nächten des Dezembers, an windigen Tagen, bedeutend durch Kälte zu leiden haben.“

³⁾ Geographisches Jahrbuch, X, S. 452.

I.

Keren.

15° 46' Nördl. Br. 1452 m. Seehöhe.

(Juli bis Oktober 1860; v. Heuglin.)

Monat	Luftdruck in mm.			Temperatur			Monats-Mittel	Periodische Amplitude	Dunstdruck			Feuchtigkeit in %		
	6 a. m.	2 p. m.	9 p. m.	6 a. m.	2 p. m.	9 p. m.			6 a. m.	2 p. m.	9 p. m.	6 a. m.	2 p. m.	9 p. m.
Juli	643,80	643,72	643,97	21,09	24,45	22,02	22,5	3,3	6,46	6,84	6,65	79,8	87,6	76,8
August . .	643,83	643,08	644,36	19,38	22,52	19,81	20,6	3,1	6,41	7,12	6,53	87,4	79,5	86,0
September	644,34	643,26	644,46	16,98	26,61	21,15	21,6	9,6	4,69	5,55	5,97	75,4	51,4	72,9
Oktober .	644,53	643,00	644,63	14,28	29,24	17,54	20,3	14,9	3,56	3,42	3,94	66,9	28,0	58,0

II.

Gondar.

12° 36' Nördl. Br. 1904 m. Seehöhe.

(Febr. 1770 bis Mai 1771; Bruce.)

M o n a t	Stunden-Mittel nach Bruce			Monats-Mittel	Periodische Amplitude			Monatliche Schwankung	Regenmenge 1770
	6 a. m.	2 p. m.	6 p. m.			Maxima	Minima		
Januar	17,2	22,2	20,7	20,0	5,0	23,3	16,1	7,2	1 mm.
Februar	18,2	22,5	21,2	20,6	4,3	24,4	13,9	10,5	
März	18,1	25,2	22,3	21,9	7,1	29,5	13,3	16,2	
April	19,2	26,2	24,8	23,4	7,0	32,8	15,0	17,8	
Mai	18,0	24,4	22,4	21,6	6,4	27,2	15,0	12,2	69 „
Juni	17,0	18,3	17,9	17,8	1,3	20,0	15,6	4,4	109 „
Juli	14,2	16,9	15,2	15,4	2,7	18,9	12,8	6,1	256 „
August	13,6	15,9	15,0	14,8	2,3	17,8	12,8	5,0	395 „
September . .	15,0	18,8	16,9	16,9	3,8	21,1	13,3	7,8	72 „
Oktober	15,0	19,4	17,8	17,4	4,4	21,1	13,3	7,8	
November . .	15,6	21,9	18,5	18,7	6,3	23,3	15,0	8,3	
Dezember . . .	15,8	21,8	20,6	19,4	6,0	23,3	15,0	8,3	
Jahr				19,0					902 „

Adua.

14° 10' Nördl. Br. 1910 m. Seehöhe.

(Juni bis September 1841; Juni bis Oktober 1842; Lefébvre.)

M o n a t e	T e m p e r a t u r					Monats- Mittel	Periodische Amplitude	Häufigkeit der Winde in %							Regen- menge	
	6 a.m.	9 a.m.	12	3 p.m.	6 p.m.			N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.		NW.
1841. Juni (6.—30.)	21,2	22,7	23,5	23,0	22,4	22,6	2,3	6,4	5,6	4,0	13,6	5,6	6,4	4,0	54,0	188 mm.
Juli (1.—31.)	19,9	20,6	21,4	20,9	20,0	20,6	1,5	3,9	1,3	3,9	10,3	12,0	16,8	4,5	46,5	
Aug. (1.—31.)	19,1	19,9	20,9	19,7	19,1	19,7	1,8	3,2	3,9	—	12,2	10,9	17,4	6,5	45,8	
Sept. (1.—17.)	17,5	19,4	20,6	20,4	18,0	19,2	3,1	32,9	4,7	4,7	1,2	3,5	4,7	2,3	45,9	850 mm.
1842. Juli (1.—31.)	19,6	20,6	21,4	20,6	19,5	20,3	1,8	4,5	1,3	—	22,6	12,9	16,8	6,5	35,5	
Aug. (1.—31.)	19,0	19,7	20,5	19,6	19,0	19,6	1,5	3,4	2,6	—	14,8	14,2	19,4	6,5	39,4	
Sept. (1.—30.)	18,9	19,6	20,6	20,1	18,8	19,6	1,7	8,6	5,3	4,0	14,6	12,6	15,3	6,6	32,6	

IV.

Ankober.

9° 35' Nördl. Br. 2500 m. Seehöhe.

(Aug. 1841 bis Juli 1842; Harris, Roth, Krapf.)

M o n a t e	M i t t e l					E x t r e m e					Zahl der Regen- tage	W i n d e	
	Mittlere Mon.- Temp.	Mittlere tägliche Schw.	Mittler. Maxim.	Mittler. Minim.	Diff. der mittl. Temp. d. folg. Monats	Grösste tägliche Schwan- kung	Nie- drigste tägliche Schwan- kung	Äusser- ste mo- natliche Schwan- kung	Äusser- ste Maxima	Äusser- ste Minima		Richtung	Stärke
Januar	11,0	7,1	14,6	7,5	0,0	8,9	4,4	13,3	18,3	5,0	0	O. u. OSO.	schwach
Februar	12,6	5,8	15,5	9,2	1,6	10,0	2,2	11,1	18,9	7,8	7	O., SO., OSO.	schwach
März	14,0	6,4	17,1	10,8	1,4	8,9	3,0	12,8	20,6	7,8	4	O.	schwach
April	12,9	3,3	15,0	10,7	1,1	6,1	1,0	8,9	16,7	7,8	14	O.	stark
Mai	15,4	5,2	18,0	12,8	2,5	7,2	2,8	8,9	19,4	10,6	4	O.	gelegtl. stark
Juni	16,7	3,4	19,0	14,4	1,3	9,4	2,8	9,4	20,6	11,0	8	O.	gelegtl. stark
Juli	14,5	5,1	17,0	11,9	2,2	7,2	3	10,0	20,6	10,6	28	Veränderlich	mässig
August	13,2	5,4	15,9	10,0	1,3	7,2	3,9	8,9	17,2	8,0	26	Veränderlich	mässig
September	12,9	5,1	15,6	10,3	0,3	7,8	2,8	9,4	17,2	7,8	13	N. u. O.	stark
Oktober	11,2	5,8	14,2	7,9	1,7	7,2	2,8	10,0	16,7	6,7	4	NNO., O.	stark
November	11,1	6,4	14,3	7,8	0,1	8,9	3,0	9,4	15,6	6,0	4	NNO. O.	stark
Dezember	11,0	7,6	14,7	7,0	0,1	10,6	5,6	11,1	16,1	5,0	0	O.	schwach
Jährliche Mittel und Extreme	13,0	5,8	15,9	10,1	1,0	10,6	1,0	13,3	20,6	5,0	112		

Magdala.

11° 23' Nördl. Br., 2760 m. Seehöhe.

(Juli 1866 bis April 1868; Dr. Blanc.)

Monate	Mittel für 4 Tageszeiten			Monats-Mittel	Periodische Amplitude		Mittlere		Grösste tägl. Schwankung aper. Ampl.	Extreme		Monats- Schwankung	Wetter			Winde
	S. A.	9 a.m.	2 p.m.	S. U.			Max.	Min.		Max.	Min.		Helle Tage	Be- wölkte Tage	Regen- tage	
Januar	8,3	14,1	19,5	12,8	13,7	11,2	21,4	5,5	15,9	21,7	5,0	16,7	18	13	8	O. u. SO.
Februar	9,2	13,7	20,4	14,1	14,4	11,2	23,3	6,9	16,4	24,4	5,0	19,4	23	5	5	SO.
März	10,4	17,4	22,2	15,1	16,4	11,8	25,8	8,9	16,9	26,7	7,8	18,9	22	9	7	variabel S. u. SW. N. u. NO.
April	10,3	18,1	25,4	15,9	17,4	15,1	28,0	8,3	19,7	28,0	8,3	19,7	25	5	3	
Mai	13,1	19,6	25,7	17,6	19,0	12,6	27,8	10,5	17,3	27,8	10,5	17,3	25	6	3	
Juni	11,7	17,2	23,7	16,7	17,4	12,0	28,3	9,4	18,9	28,3	9,4	18,9	10	20	13	SW.
Juli	10,4	14,7	20,3	15,3	15,2	9,9	23,3	8,3	15,0	23,3	8,3	15,0	2	29	22	
August	10,3	14,7	19,6	15,2	14,9	9,3	24,1	8,6	15,5	25,0	8,3	16,7	5	26	26	
September	10,6	16,0	18,9	15,2	15,2	8,3	20,8	7,5	13,3	22,2	6,0	16,2	18	12	9	SW.
Oktober	8,1	14,9	18,7	13,4	13,8	10,6	21,4	6,6	14,8	21,7	5,5	16,2	27	4	2	N. u. NO.
November	6,8	14,6	19,2	12,8	13,2	12,4	21,7	3,2	18,5	21,7	0,5	21,2	29	1	0	N. u. NO.
Dezember	7,3	14,0	19,7	12,8	13,4	12,4	22,0	3,2	18,8	22,2	0,5	21,7	26	5	0	N. u. NO.
Jahr	9,9	15,7	21,1	14,7	15,3	11,2	23,7	6,5	19,7	28,3	0,5	27,8	230	135	98	

VI.

Entchetkab.

13° 6' Nördl. Br. 2960 m. Seehöhe.

(Juli bis Oktober 1832; Rüppell.)

M o n a t	T e m p e r a t u r				Monats- Mittel	Perio- dische Amplitude
	5 h 40'	9 h 4'	12 h 25'	3 h 0'		
Juli	8,2	13,5	15,0	14,2	11,6	6,8
August . . .	7,5	13,6	15,3	14,5	11,4	7,8
September . .	6,8	14,3	17,3	15,6	12,1	10,5

Jahreszeitliche Verteilung

der

Niederschläge.



Januar, Februar, März.



April, Mai, Juni.



Juli, August, September.



Oktober, November, Dezember.



July August September



October November December





Nordmann, Richard

Das Klima von Abessinien 1. Teil: Verteilung der Wärme, Luftdruck und Winde

1888

Phys.sp. 488 hm

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11881910-4